Med.
1872

Staatliche Bibliothek
Regensburg

Med. 1872

1 fl 24.
12. Einband

Anatomische und physiologische

Darstellung

des

menschlichen Auges.

Von

Friedrich Müller,

der Heilkunde Doctor.

Wien 1819.

Im Verlage bey J. G. Heubner.

Ig 70/1114
Staatliche Bibliothek
Regensburg

Seiner Wohlgeboren,

dem

hochgelehrten und hocherfahrnen

Herrn

Leopold Herrmann,

der Heilkunde Doctor, und ordentlichen öffentlichen Professor der theoretischen Medicin für Wundärzte an der Wiener Hochschule,

als ein Zeichen

innigster Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Hochzuverehrender Herr Professor!

Als ich, im letzten Jahre meiner medicinischen Studien, von einem ansteckenden Typhus ergriffen, dem Tode nahe war, verdankte ich Ihrer Einsicht, Ihrer unermüdeten Sorgfalt, Ihren großmüthigen Aufopferungen die Erhaltung meines Lebens, und die schnelle Wiederherstellung meiner Gesundheit. Wenn daher ein günstiges Schicksal mein Streben, dem Vaterlande einst nützlich zu werden, mit einem glücklichen Erfolge krönet, so sind Sie es, der die Realisirung meines einzigen Wunsches möglich gemacht hat. Indem ich mir nun im Vertrauen auf Ihre Gewo-

genheit, von der ich täglich neue Beweise erhalte, die Freyheit nehme, Ihnen diese Blätter zuzueignen; so bitte ich, denselben Ihre gütige Nachsicht nicht zu versagen, und sie wohlwollend aufzunehmen, als einen schwachen Beweis der innigsten Achtung und Dankbarkeit

des Verfassers.

Vorrede.

Bey der großen Menge anatomischer Schriften überhaupt, und solcher, welche die Anatomie des Auges behandeln, insbesondere, könnte es einerseits überflüssig scheinen, die Anzahl dieser Schriften zu vermehren; andererseits anmaßend, als Neuling in dieser Wissenschaft, neben den Bemühungen der größten jetzt lebenden Anatomen, die mit besonderer Vorzüglichkeit Licht in diesem Zweige der Anatomie zu verbreiten suchen, aufzutreten. Allein, wenn theils die glückliche Gelegenheit, welche ich durch zwey Jahre hatte, die anatomischen Vorlesungen unseres rühmlichst bekannten Herrn Professors Beer zu hören, und die gütige Bereitwilligkeit, womit mich eben selber durch seine reiche, der öffentlichen Benutzung gewidmete, Bibliothek ophthalmologischer Werke, bey Bearbeitung dieser Blätter unterstützte, mir den Muth gab, diesen, noch in so mannigfaltiger Beziehung dunklen Zweig der Anatomie und Physiologie zu bearbeiten; so hat mich ferner dazu auch

die Ueberzeugung bestimmt, daß die älteren Werke, welche anatomische Untersuchungen über das Auge enthalten, durch die bedeutenden Fortschritte der neueren Anatomie bereits mangelhaft erscheinen; die neuern Werke aber, theils nur Abhandlungen einzelner Theile des Auges darstellen, theils als Prachtwerke nur in die Hände Weniger gelangen. Ueberzeugt sich daher der nicht allzu strenge Leser dieser Blätter von dem Streben, in gedrängter Kürze das Nothwendigste und bis jetzt Bekannte der anatomischen Untersuchung des Auges als ein Ganzes darzustellen, im physiologischen Theile aber die neueren Fortschritte der Physiologie auf die Function des Gesichtes anzuwenden; so hoffe ich um so mehr nachsichtige Beurtheilung, als ich allgemein anerkannten gelehrten Anatomen und Physiologen gefolgt bin, unter welchen ich nur einen Beer, Sömmering, Hildebrandt, Prochaska, Burdach, Walther, Autenrieth, als die vorzüglichsten Quellen, welche ich benutzte, anführe.

Der Verfasser.

Anatomische
Beschreibung des menschlichen Auges.

§. 1. Augenhöhlen.

Die Augen, die Werkzeuge des Gesichtssinnes, liegen am vordern und obern Theile des Gesichtes, gleich unter der Stirne, in eigenen, von verschiedenen Knochen gebildeten Höhlen, welche durch die, die Nasenhöhle bildenden, Knochen von einander getrennt sind.

Jede Augenhöhle (**orbita**) gleicht einer vierseitigen Pyramide, deren Spitze nach hinten und innen, gegen das Loch des Sehnerven, und deren Basis nach vorn und außen gerichtet ist; so, daß die Achsen, welche man durch diese Pyramiden gegen die Sehnervenlöcher gezogen und nach rückwärts verlängert denkt, nicht parallel fortlaufen (welches geschehen müßte, wenn die beyden Höhlen unter sich parallel gestellt wären), sondern hinter dem Sattel des Keilbeins in einem Winkel von 43 bis 44 Graden zusammen stoßen.

Jede Augenhöhle wird von folgenden Knochen zusammen gesetzt: 1) vom Stirnbeine; 2) vom Siebbeine; 3) vom Thränenbeine; 4) vom Oberkieferbeine; 5) vom Jochbeine; 6) vom Keilbeine; 7) vom Gaumenbeine. Diese sieben Knochen sind unter einander so vereint, daß sie vier, füglich von einander zu unterscheidende Wände der Augenhöhle, bilden. Wir unterscheiden nähmlich die obere, innere, untere, und äußere Wand.

Die obere Wand (**lacunar, s. planum frontale**) wird vom Augenhöhlentheile des Stirnbeins, und der untern

Fläche der kleinen Flügel des Keilbeins zusammen gesetzt, und bildet einen über den horizontalen Durchmesser der Augenhöhle ausgespannten Bogen, welcher in der Mitte am meisten erhaben, zu beyden Seiten, nach innen und außen, herab steigt. Bey Erwachsenen ist diese Wand mehr in einer horizontalen Lage, von vorne nach rückwärts so gerichtet, daß das Sehloch nur wenig unter dem Augengrubenrande liegt; im Fötus aber senkt sich selbe in einer mehr schiefen Richtung nach hinten.

Die innere Wand (**paries internus**), welche vom Sieb- und Thränenbeine gebildet wird, ist von oben nach unten und außen gerichtet, so, daß der untere Rand derselben bedeutend mehr nach außen steht, und so diese Wand mit der untern Wand einen stumpfen Winkel erzeugt, während eben sie mit der obern unter einem fast rechten Winkel zusammen stoßt.

Die untere Wand (**pavimentum s. planum maxillare**), welche von der Augenhöhlenfläche des Oberkiefers, nach außen aber von dem Augenhöhlenfortsatze des Wangenbeins, und nach hinten von dem Augenhöhlenfortsatze des Gaumenbeins gebildet wird, stellt eine weniger gewölbte, nach unten und außen gerichtete Fläche dar, so, daß das Grübchen am Augenhöhlenfortsatze des Wangenbeins, die tiefste Gegend der Augenhöhle ausmacht.

Die äußere Wand (**paries externus**), welche von den großen Flügeln des Keilbeins, und von dem Flügelfortsatze des Jochbeins gebildet wird, liegt etwas höher als die innere, ist glatt, und tritt nach unten und innen etwas vor, so, daß sie mit der untern Wand einen spitzigen Winkel bildet. Diese Wände sind insgesammt glatt, und gehen durch rundliche Kanten in einander über.

So stellt also die Augenhöhle eine, aus vier ungleichen Seiten zusammen gesetzte, von innen nach außen gerichtete, Pyramide vor, deren obere Wand die breiteste, die untere die schmälste, die äußere wieder breiter, als die innere, ist. Diese Höhle ist bey dem Menschen nach allen Seiten zwar geschlossen, doch

nach hinten und außen mit großen Spalten, auch sonst mit mehreren Löchern versehen.

Bey dem Fötus und dem Kinde ist die Augenhöhle mehr zusammen gedrückt, so daß die quere Durchschnittsfläche mehr eine Ellipse vorstellt, während eben diese Durchschnittsfläche bey dem Erwachsenen sich dem Kreise nähert, doch so, daß der horizontale Durchmesser den senkrechten immer übertrifft. Im Kinde ist die Augenhöhle vorn oder an der Basis rundlicher, hinten gegen die Spitze mehr drey- oder vierseitig. Uebrigens sind die Augenhöhlen bisweilen eng und tief liegend; bisweilen kleiner, flach und sehr offen; bisweilen ansehnlich weit; bald rundlich, bald viereckig, bald rautenförmig, bald lang gezogen, oder wie von oben nach unten zusammen gedrückt. Selten ist eine auffallend geräumiger als die andere.

Die nach vorn und außen gerichtete Basis dieser kegelförmigen Höhle wird nach oben und unten durch einen hervor ragenden Knochenrand, gleichsam durch eine Knochenfalte, wieder etwas verengert. Man unterscheidet an dem rundlich viereckigen Umfange dieser Höhle einen obern, innern, untern, und äußern Rand, welche durch ihr Zusammenstoßen den Stirn-, Thränen-, Wangen- und Schläfewinkel bilden. Bisweilen ist dieser Umfang fast rautenförmig, und mit dem Stirnwinkel nach oben, mit dem Wangenwinkel nach unten gerichtet.

In jeder Augenhöhle sind zu bemerken: die Aushöhlung oder Grube für die Thränendrüse; die Vertiefung oder der Stachel für die Rolle der Sehne des obern schiefen Augapfelmuskels; die Rinne für den Thränensack, und folgende Spalten und Löcher:

Am obern Rande gegen den Nasenwinkel: der Ausschnitt, der Canal oder das Loch (incisura supraorbitalis) für den Stirnnerven und die Stirn-Arterie.

An der obern Wand: der obere Augengrubenspalt (fissura supraorbitalis) zum Durchgang des ganzen

dritten, vierten und sechsten Gehirnnervenpaares, und des ersten Astes vom fünften Paare, nebst der Augenvene.

Das Sehnervenloch (foramen opticum), zum Durchgange des Sehnerven und der Augen-Arterie. Mehr nach hinten, das runde Loch (foramen rotundum), (welches sich jedoch nicht an allen Schedeln von außen erkennen läßt), zum Durchgange des zweyten Astes vom fünften Paare.

An der innern Wand: die innern Augenhöhlenlöcher (foramina orbitalia interna) für Fäden vom ersten und dritten Aste des fünften Nervenpaares, und für Arterien-Zweige, und die obere Mündung des Thränen-Canals.

An der untern Wand: der Canal und die Oeffnungen desselben für den Unteraugenhöhlennerven (canalis infraorbitalis), und der untere Augengrubenspalt (fissura infraorbitalis) zum Durchgange einiger Zweige vom zweyten und dritten Aste des fünften Paares.

An der äußern Wand, am Jochbeine: die äußern Augenhöhlenlöcher (foramina orbitalia externa), welche aber nicht beständig da sind, und zur Vereinigung der Fäden des ersten und dritten Astes des fünften Paares dienen.

Die Augenhöhlen stehen mit der Schedelhöhle durch den obern Augengrubenspalt, durch die Sehnervenlöcher, und durch die runden Löcher; mit der Nasenhöhle durch die innern Augengrubenlöcher und den Thränen-Canal; mit der Flügel- und Kieferlücke (fossa sphenopalatina) durch den untern Augengrubenspalt; mit der ganzen Antlitzfläche endlich, durch die Oeffnung des untern Augenhöhlennerven-Canals, und durch die kleinen Löcher am Jochbeine, in Verbindung.

§. 2. Das Stirnbein (os frontis).

Das Stirnbein wird in das eigentliche Stirnstück (pars frontalis), in das rechte und linke Augenhöhlenstück (pars orbitalis), und in das Nasenstück (pars nasalis), getheilt.

Am Stirnstücke, das aus zwey mit Diploe gefüllten Plat-

ten besteht, erheben sich über der Nasenwurzel, und unter den Stirnhügeln zwey Wülste (auf jeder Seite eine), die bald in einander übergehen, bald von einander getrennt sind, oft durch viele Löcherchen sich auszeichnen, und durch ihre mehr oder minder ansehnliche Höhe und Weite die hinter ihnen befindlichen Stirnhöhlen (sinus frontales), die durch die Auseinanderweichung der beyden Knochentafeln entstehen, andeuten. Diese bogenförmigen Erhabenheiten, deren Convexität nach oben gerichtet ist, heißen Augenbraunenhöcker, Augenbraunenbogen (arcus supraciliares).

Der dreyeckige Raum zwischen den beyden Augenbraunenhöckern heißt die Stirnglatze (glabella), weil sich gewöhnlich hier an der Haut keine oder nur sehr wenige Augenbraunenhaare befinden.

Die beyden Augengrubentheile, welche mit dem Stirntheile unter einem rechten Winkel zusammen stoßen, und durch ihren vordern, stumpfen, abgerundeten, bogenförmigen Rand, den Augengrubenrand (margo orbitalis), von demselben getrennt werden, werden durch einen unebenen, länglichten Ausschnitt von einander abgesondert, der zur Verbindung mit dem Siebbeine dient, und daher Siebbeinsausschnitt (incisura ethmoidalis) genannt wird. Der Augenhöhlentheil nun, welcher das Dach der Augenhöhle bildet, ist von vorn nach hinten zusammen gezogen; nach oben gegen die Schedelhöhle gewölbt; nach unten gegen die Augenhöhle ausgehöhlt, sehr dünne, und besteht ebenfalls aus zwey dünnen Knochenblättern. Wir unterscheiden an diesem Augengrubentheile des Stirnbeines einen vordern, innern, hintern, und äußern Rand.

Der vordere Rand ist der obere Theil des Randes der Augenhöhle, mit seiner Convexität nach oben gewendet, und mit dem Theile der Haut bedeckt, an welcher sich die Augenbraunen befinden. Er hat, indem er nach außen und innen herab steigt, eine bogenförmige Gestalt; wo er sich nach in-

nen endet, beginnt der Nasentheil des Stirnbeins; wo er sich nach außen endet, liegt der Backenfortsatz des Stirnbeins (processus malaris, s. proc. zygomaticus), welcher durch die Vereinigung des Stirn- und Augenhöhlenstückes erzeugt wird, und dessen untere, rauhe und zackige Fläche sich mit dem Stirnfortsatze des Jochbeins verbindet. Mehr oder weniger nach innen zu, da wo der vordere Augengrubenrand herab steigt, liegt ein flacher Ausschnitt (incisura supraorbitalis), der dem Stirnnerven und der Oberaugenhöhlen-Arterie zum Durchgange dient. Bisweilen ist statt des Ausschnittes ein Loch vorhanden; auch in einigen Fällen (wenn die Schlagader einen von den Nerven abgesonderten Weg nimmt) außer dem Ausschnitte ein von ihm abgesondertes Loch, welches, bisweilen mehrere Linien weit, über dem obern Rande der Augenhöhle seinen Ausgang hat, und alsdann so lang ist, daß es ein Canal heißen kann.

Der innere Rand des Augengrubentheiles des Stirnbeines, der eigentlich nur der Rand der äußern Tafel desselben ist, ist gezackt, von unbeständiger Gestalt, und verbindet sich vorn mit dem obern Rande des Thränenbeins, hinten und größten Theils, mit dem obern Rande der Seitentafel des Siebbeins, durch eine unvollkommene Nath. In diesem Rande ist ein Ausschnitt, oft sind zwey größere, selten drey, vier bis fünf kleinere, von denen gewöhnlich der vordere der größte ist, welche mit den anstoßenden Ausschnitten des benannten Randes am Siebbeine, die Siebbeinslöcher (foramina ethmoidalia, for. orbitalia interna) bilden. Oft werden sie, besonders das vordere, bloß vom Stirnbeine gebildet. Durch das vordere Loch dringt der Nasennerve, nebst einer kleinen Arterie; durch die hinteren dringen Aeste der Augen-Arterie.

Von dem innern Rande des Augengrubentheiles erstreckt sich auf jeder Seite ein schmales Knochenblatt nach innen, das eigentlich eine Fortsetzung der innern Tafel des Knochens ist. Hinten ist dieses Blättchen gewöhnlich etwas breiter, so, daß

beyde etwas näher zusammen treten. Die innern Ränder dieser beyden Knochenblättchen sind eben die, welche den Siebbeinsausschnitt bilden, sich mit den Seitentheilen des Siebbeins verbinden, und die Siebplatte nach oben decken.

Der hintere Rand des Augengrubentheils des Stirnbeins ist kürzer als die übrigen (weil die Seitenränder zusammen laufen), ein wenig gezackt, und verbindet sich mit dem vordern Rande der kleinen Flügel des Keilbeins durch eine Naht.

Der äußere Rand, der scharf und gezackt ist, verbindet sich nach vorn mit dem Stirnfortsatze des Jochbeins; hinten, mit dem innern Theil des obern Randes der großen Flügel des Keilbeins, der mehr einer zackigen Fläche gleicht.

Ferner zeigt sich an diesem Theile nach innen, und vorn, ein kleines Grübchen, und bisweilen ein kleiner Stachel (foveola, seu spina trochlearis) zur Befestigung der knorplichten Rolle, durch welche die Sehne des Rollmuskels gezogen ist; nach außen und vorn aber, eine flache, durch die feste Anlage der Knochenhaut mäßig rauhe Vertiefung (fovea lacrymalis), in der man gemeiniglich viele kleine Löcherchen sieht, und welche zur Anlage der Thränendrüse bestimmt ist.

Am Nasentheile des Stirnbeines sind, besonders wegen krankhafter Veränderungen, wobey auch die Augengrube selbst verändert wird, die beyden Stirnhöhlen (sinus frontales) merkwürdig, deren auf jeder Seite eine liegt. Wenn man nähmlich das Stirnbein aus seiner Verbindung mit dem Siebbeine trennt, so sieht man da, wo das äußere und innere Knochenblatt des Augenhöhlentheiles dieses Knochens sich trennt, die Oeffnungen oder Ausgänge dieser Höhlen, welche an einigen Schedeln eine ansehnliche Größe haben, und sich nach oben in den Stirntheil fortsetzen, allwo sich die oben angeführten Wülste befinden. Inwendig sind in manchen mehrere kleine Nebenwände, die sie in kleine Nebenfächer theilen, welche doch alle mit einander Gemeinschaft haben. Ungefähr in der Mitte, doch gemeiniglich mehr nach der einen oder der an-

dern Seite, ist eine knöcherne Scheidewand, die sich von der Mitte des Naseneinschnittes (incisura nasalis) nach oben erstreckt, und beyde Stirnhöhlen von einander scheidet. Diese knöcherne Scheidewand ist in einigen Schedeln mit einer Oeffnung versehen, so daß beyde Höhlen mit einander Gemeinschaft haben. Die Oeffnung der Stirnhöhle an jeder Seite führt zu den vordern Zellen des Siebbeins, und so zu dem mittleren Nasen-Canal. Diese Stirnhöhlen entstehen durch das Auseinanderweichen der beyden Knochenplatten des Stirnbeins, und werden erst nach dem ersten Lebensjahre bis zum zwölften Jahre hin ausgebildet; ja bey manchen erscheinen sie erst nach den Jahren der Mannbarkeit. Auch gibt es Schedel von Erwachsenen, an welchen eine, oder auch beyde ganz fehlen.

§. 3. Das Siebbein (os ethmoideum s. cribriforme).

Das Siebbein bildet mit dem Thränenbeine die innere Wand der Augenhöhle; die Seitentheile dieses Knochens nähmlich, welche man ihrer mannigfaltigen Krümmungen und Höhlungen wegen Labyrinthe zu nennen pflegt, werden nach außen von zarten Seitentafeln gedeckt, die jedoch etwas dicker sind, als die übrigen Knochenblättchen, welche die Zellen bilden, und ihrer Glätte wegen die platten Knochen oder Papierknochen (ossa plana s. papyracea) genannt werden. Ihr oberer Rand ist mit dem innern Rande des Augengrubentheiles des Stirnbeins; ihr vorderer mit dem hinteren des Thränenbeins; ihr unterer mit dem inneren der Augenhöhlenfläche des obern Kinnbackenbeines, und mehr nach hinten mit dem Augenhöhlentheile des Gaumenbeines; endlich ihr hinterer Rand an dem obern Theile mit dem Seitenrande der vordern Fläche des Körpers vom Keilbeine, verbunden.

§. 4. Das Thränenbein (os lacrymale, os unguis).

Die Thränenbeine haben ihren Nahmen von den Thränen-

wegen, zu deren Bildung sie beytragen. Sie stellen eine länglicht viereckige, sehr dünne Platte dar, und füllen, als die kleinsten Gesichtsknochen an dem innern und vordern Theile der Augenhöhlen, die zwischen dem Stirnbein, Riechbein und Oberkiefer befindliche Lücke, aus.

Die äußere glatte Fläche des Thränenbeins, oder die Augenhöhlenfläche (**facies orbitaria**), wird durch eine gerade, von oben nach unten gehende, scharfe Erhabenheit (**crista lacrymalis**), welche auswärts und vorwärts gewandt ist, in die vordere und hintere Hälfte getheilt. Diese Erhabenheit endigt sich in den Thränenhaken (**hamulus lacrymalis**), das ist: in ein Knochenplättchen, das in einer flachen Vertiefung des Nasenfortsatzes am Oberkiefer befestigt ist, und dadurch das Thränenbein in seiner Lage erhält. Die vordere Hälfte ist schmäler, nach außen concav, nach innen gewölbt, tritt tiefer, oft bis zum Muschelbein, in die Nasenhöhle herab; ihr oberer Theil macht mit einer kleinen Rinne am Nasenfortsatze des Oberkiefers die Thränenrinne (**fossa lacrymalis**), in welcher der Thränensack liegt; ihr unterer Theil bildet mit eben jener Rinne des Nasenfortsatzes des Oberkiefers den obern Theil des knöchernen Thränenganges (**canalis lacrymalis**) in welchem der häutige Thränengang (**ductus lacrymalis**) liegt.

Die hintere Fläche wird durch eine, der an der äußern Fläche angemerkten Erhabenheit entsprechende Vertiefung, ebenfalls in eine vordere und hintere Hälfte getheilt, und deckt die vordern Zellen des Siebbeins zu.

Der obere zackige Rand des Thränenbeins verbindet sich mit dem innern Rande des Augengrubentheiles des Stirnbeins; der vordere, fast nach vorn umgelegte, mit dem hintern Rande des Nasenfortsatzes des Oberkiefers; der hintere scharfe, mit dem vordern der Seitentafeln des Siebbeins; der untere scharfe Rand der hintern Hälfte, vereinigt sich mit dem vordern Theile des innern Randes des Augengrubentheiles des Ober-

kiefers; der untere Rand der vordern Hälfte mit einer rauhen Erhabenheit auf der Nasenfläche des Oberkiefers, und mit dem obern Rande des Thränenfortsatzes des untern Muschelbeines, welches den Thränen-Canal schließt.

Gewöhnlich haben die Thränenbeine hin und wieder sehr feine Löcherchen, besonders an der vordern Hälfte; sie verknöchern sich im fünften bis sechsten Monathe, und sind im reifen Fötus schon völlig ausgebildet. Oft ist das eine merklich von dem andern unterschieden; nicht ganz selten sind sie außerordentlich klein, oder fehlen ganz, und werden dann durch die Siebplatte des Riechbeins, oder gewöhnlicher durch den breiteren, aufsteigenden Ast des Oberkiefers, oder durch beyde ersetzt.

§. 5. Die Oberkieferbeine (maxillae superiores).

Die Oberkieferbeine tragen zur Bildung der Augenhöhlen durch die obere Fläche ihres Körpers, und mittelst des Nasen- und Jochfortsatzes bey.

Man theilt den Oberkiefer gewöhnlich in den Körper und in seine vier Fortsätze: nähmlich, in den Nasen-, Joch-, Zahn- und Gaumenfortsatz.

An dem Körper bemerken wir zuerst die obere Fläche (planum orbitale, pavimentum orbitae), welche den größten Theil der untern Fläche der Augenhöhle ausmacht, glatt ist, und schief nach unten, außen, und etwas nach vorn herab steigt. Ihr vorderer glatter abgerundeter Rand macht den größten Theil des untern Augengrubenrandes aus, und geht nach innen in den erhabenen Rücken des Nasenfortsatzes dieses Knochens, nach außen in den obern Rand des Jochbeins über. Ihr innerer Rand zerfällt deutlich in einen vorderen, kürzeren, und hinteren, längeren Theil, welche unter einem stumpfen Winkel mit einander verbunden sind, und eine solche Lage haben, daß der Scheitel des Winkels den höchsten Platz einnimmt, von den beyden Schenkeln aber, der vordere, scharfe und glatte nach vorn, ab- und auswärts, der hintere, scharfe und gezackte aber,

nach hinten, innen und auswärts gewandt ist. Der vordere Schenkel verbindet sich mit dem untern Rande der hinteren Fläche des Thränenbeins; der hintere Schenkel verbindet sich größten Theils mit dem untern Rande der Seitenfläche des Siebbeins, und nach hinten ein wenig mit dem Augengrubenfortsatze des Gaumenbeins.

Der hintere nach außen gerichtete Rand, der frey liegt, bildet mit dem untern Rande der großen Flügel des Keilbeins den unteren Augengrubenspalt (**fissura orbitalis inferior**). Der äußere, unebene Rand, welcher zum Jochfortsatze dieses Knochens gehört, verbindet sich mit dem innern Rande des Augengrubenfortsatzes des Jochbeins.

Von dem hintern Rande dieser Fläche fängt der untere Augenhöhlen-Canal (**canalis infraorbitalis**) an, welcher unter der Augenhöhlenplatte von hinten nach vorne herab steigt, und sich an der vordern Fläche des Knochens unter dem Augengrubenrande endet. Nach hinten ist dieser Canal gewöhnlich bis gegen die Mitte oben offen, und bildet daher eine knöcherne Rinne, die von ihrer äußern, nach innen gerichteten, etwas hervor ragenden Knochenplatte zum Theile gedeckt wird. Das vordere Endtheil dieses Canals, oder das untere Augengrubenloch (**foramen infraorbitale**), ist schräg nach unten gewandt, nach oben scharf abgeschnitten, nach unten mehr oder weniger deutlich vertieft. Selten ist diese Oeffnung mehrfach, so daß, mehr oder weniger dicht neben der gewöhnlichen großen, sich eine kleinere, weiter nach innen, befindet, indem sich der Canal in zwey Aeste theilt. Bisweilen sind diese Oeffnungen fast einen halben Zoll von einander entfernt, und der Canal ist schon von seinem hintern Endtheil an, getheilt.

Durch diesen Canal geht: die untere Augenhöhlen-Arterie (**arteria infraorbitalis**); die untere Augenhöhlenvene (**vena infraorbitalis**); und der untere Augenhöhlennerve (**nervus infraorbitalis**).

Die innere Fläche des Körpers zeigt die weite Oeffnung

der Oberkieferhöhle (sinus maxillaris, antrum Highmori), die von dünnen Knochenplatten umgeben ist; sie ist größten Theils glatt, und hängt nach vorn mit dem Nasenfortsatze und Gaumenfortsatze zusammen. Vor der Oeffnung der Highmorischen Schleimhöhle ist ein kleines, einwärts gebogenes und hervor ragendes Knochenplättchen, welches sich mit dem hintern Rande des Thränenfortsatzes der untern Muschel, und mit dem untern Rande der vordern Hälfte des Thränenbeins verbindet, und so den knöchernen Thränen-Canal nach innen schließt.

Der Nasen- oder Stirnfortsatz des Oberkieferbeins (processus nasalis seu frontalis) steigt von der obern, innern und vordern Seite des Körpers zwischen den Nasen- und Thränenbeinen bis zum Nasenfortsatze des Stirnbeines hinauf, und wird durch einen erhabenen Rücken, welcher nach unten in den untern Augengrubenrand übergeht, in zwey Theile getheilt; nähmlich in eine vordere, nach außen, und in eine hintere, gegen die Augenhöhle gewandte Fläche. Der hintere Rand dieser letzten Fläche legt sich an den vordern Rand der vordern Hälfte des Thränenbeins an, unten aber ragt er in Gestalt eines dünnen und schmalen Knochenplättchens nach hinten und außen in die Nasenhöhle hervor, verbindet sich mit dem vordern Rande des Thränenfortsatzes der untern Muschel, und trägt so zur Bildung der Thränengrube und des Thränen-Canals bey.

Der Wangen- oder Jochfortsatz (processus zygomaticus, malaris, jugalis) ist sehr kurz, und nichts als die breite rauhe Stelle, an welcher die hintere, obere und vordere Fläche des Körpers in einander übergehen, und zur Verbindung mit dem Augenhöhlenfortsatze des Jochbeines bestimmt.

Am füglichsten kann nun, nachdem die Knochen, welche zur Bildung der Thränenrinne und des Thränen-Canals beytragen, aufgezählt wurden, dieser Canal selbst im Ganzen betrachtet werden.

Vor der innern Wand der Augengrube, an der Seite des obern Theiles der äußeren Nase, liegt die knöcherne **Thränenrinne** (**fossa lacrymalis**), welche schief von oben nach unten, und zugleich etwas nach auswärts zur Nasenhöhle herab geht. Die hintere Wand dieser Rinne wird von der vordern Hälfte des Thränenbeins; die vordere Wand von der Vertiefung gebildet, welche am Nasenfortsatze des Oberkiefers zwischen dem erhabenen Rücken dieses Fortsatzes und dem Thränenbeine sich befindet. Nach außen ist diese Rinne offen; sobald sie aber den untern Augengrubenrand erreicht hat, so wird sie ein knöcherner Canal, der **Thränen-Canal** (**canalis lacrymalis osseus**), der nach oben und außen von dem **hamulus lacrymalis** des Thränenbeins gedeckt wird, und an der innern Fläche des Körpers vom Kinnbackenbeine schräge nach rückwärts hinunter geht, und, von der untern Muschel bedeckt, sich in den untern Nasengang öffnet. Die vordere Wand dieses Canales bildet der nach innen gewölbte Theil der Nasenfläche des Körpers des Oberkiefers, unmittelbar vor der Highmorischen Schleimhöhle, wo er in den Nasenfortsatz übergeht; die innere Wand des Canales wird gebildet, indem der untere Rand der vorderen Hälfte des Thränenbeins, das hervor ragende Knochenplättchen an dem hintern Rande des Nasenfortsatzes des Oberkiefers, und der Thränenfortsatz des untern Muschelknochens, sich mit einander verbinden.

§. 6. Die Gaumenbeine (ossa palatina).

Nur der obere oder Augenhöhlenfortsatz des senkrecht aufsteigenden Theiles des Gaumenbeins macht den hintersten Theil der innern, und in etwas der untern Wand der Augenhöhle aus; er besteht aus mehreren, unter verschiedenen Winkeln zusammen gesetzten Knochenplättchen, und zeigt eine obere, glatte, vieleckige, nach oben und außen gewandte **Augenhöhlenfläche** (**superficies orbitalis**), die sich mit einem innern zackigen Rande (**margo ethmoidalis**) an den untern, oft auch

mehr oder weniger an den hintern Rand der Seitentafeln des Siebbeins, und mit einem andern, vordern zackigen Rande (margo maxillaris) an den hintersten Theil des innern Randes der Augenhöhlenplatte des obern Kinnbackenbeins anlegt. Nach hinten ist ein kürzerer oder längerer zackiger Rand (margo sphenoidalis), der sich mit dem Seitenrande der vordern Fläche des Körpers des Keilbeins durch eine Naht verbindet; der äußere endlich, etwas nach hinten gewandte, glatte und abgerundete Rand, der frey liegt, bildet einen kleinen Theil der untern Augenhöhlenspalte. Dieser mit einer Höhle versehene Augengrubenfortsatz des Gaumenbeines steht wie ein Schlußstein zwischen dem Sieb-, Keil- und Oberkieferbein, und fehlt bisweilen gänzlich, in welchem Falle er durch ein Stück des Siebbeins, oder auch durch einen Fortsatz vom Oberkiefer ersetzt wird. Im reifen Embryo und im jungen Kinde ist er noch nicht ganz ausgebildet.

§. 7. Die Jochbeine (ossa jugalia, zygomatica, malaria).

Die Jochbeine sind vieleckige, starke Knochen, welche durch die obere, glatte, concave Fläche ihres Körpers (superficies orbitalis) einen großen Theil der äußern Fläche der Augenhöhle nach vorn und unten ausmachen. Die innere rauhe Fläche (superficies maxillaris) verbindet sich mit dem Jochfortsatze des Oberkiefers, und zeigt nach vorne eine Naht, welche schief von dem untern Rande der Augenhöhle nach außen hinab geht. Der obere halbmondförmig ausgeschnittene glatte Rand des Knochens bildet den äußern, und zum Theil den untern Rand der Augenhöhle.

Wo nach oben und außen die äußere Fläche (superficies malaris) und die Augenhöhlenfläche zusammen kommen, steigt nach oben der Stirnfortsatz (processus frontalis) empor, dessen oberes zackiges Endtheil sich mit dem Jochfortsatze des Stirnbeins verbindet. Der vordere Rand dieses Stirnfortsatzes bil-

det einen Theil des äußeren Randes der Augenhöhle. Die Hervorragung, oder vielmehr Knochenverlängerung, welche von diesem Stirnfortsatze nach hinten und innen geht, wird der Keilbeinsfortsatz, Flügelfortsatz (processus sphenoideus, proc. pterygoideus) genannt, und verbindet sich nach hinten durch einen zackigen Rand mit dem vordern obern Rande der großen Flügel des Keilbeins, richtet sich dann nach vor- und einwärts, schließt nach außen und unten die untere Augengrubenspalte, und geht endlich unten in den innern Rand der Augenhöhlenfläche dieses Knochens über, der sich an den Jochfortsatz des Oberkiefers anlegt.

Auf der Augenhöhlenfläche bemerkt man ein Loch, das der Anfang eines Canales ist, der an der äußern Fläche dieses Knochens endet, und durch welchen der Hautwangennerve (nervus subcutaneus malae), auch ein kleiner Zweig der untern Augenhöhlen-Arterie, geht. Bisweilen fehlt dieser Canal; bisweilen sind zwey Löcher und Canäle da. Das Jochbein, besonders die Augenhöhlenfläche desselben, ist im reifen Embryo fast vollkommen ausgebildet; bisweilen aber fehlt dieses Bein ganz *).

§. 8. Das Keilbein (os sphenoideum).

Dieser Knochen wurde zuerst von Sömmering, dann auch von Reil und andern neueren Anatomen als das vordere Stück des Grundbeins betrachtet, worunter sie das Hinterhauptsbein und Keilbein zusammen verstehen, und os spheno-occipitale nennen. Für die anatomische Untersuchung des Auges ist besonders der Körper, die obern oder kleinern, und die mittlern oder großen Flügel des Keilbeins von Wichtigkeit.

Der Körper des Keilbeins liegt in der Mitte des Knochens, auch fast in der Mitte des Grundes der Hirnschale, ist im Erwachsenen aus sehr dünnen Wänden gebildet, und enthält die großen Keilbeinshöhlen (sinus sphenoidales), eine rechte

*) Meckel's Beyträge.
Dumeril Bulletin de la société philomat. 2 T.

und eine linke, welche durch eine senkrechte Scheidewand getrennt, nach vorn aber von den Bertinischen Knochen gedeckt werden, so, daß nur eine kleine Oeffnung nach oben übrig bleibt, durch welche sie sich in den obern Nasengang öffnen.

Die obere Fläche des Körpers, welche man den Türkensattel (sella equina s. turcica) nennt, geht zu beyden Seiten abgerundet zu den Seitenflächen herab, welche schräge nach außen in die obere Fläche der großen Flügel übergehen. Wir bemerken an dieser Fläche eine beträchtliche Vertiefung, die Sattelgrube, welche vorwärts durch ein Wülstchen, den Sattelknopf, rückwärts durch eine nach oben aufsteigende und nach vorwärts gewölbte Wand, die Sattellehne, begränzt wird, zu beyden Seiten aber offen ist. An jeder Ecke der Sattellehne zeigen sich ein oder zwey, bald mehr, bald weniger scharfe Spitzen, welche von hinten nach vorn empor steigen, und die man die hintern geneigten Fortsätze (processus clinoidei posteriores) nennt. Nach vorne zu, endigt sich die bisweilen durch ein mittleres Höckerchen in eine rechte und linke Hälfte getheilte Wulst des Sattels entweder flach, oder sie bildet vorher noch eine Querfurche, die zur Seite nach vorn gekrümmt in die Sehnervenlöcher übergeht; auf dieser Wulst ruht die Durchkreuzung der Sehnerven. An den Seitentheilen des Sattels ist nach vorne ein halbmondförmiger Ausschnitt, in welchem die Hirn-Arterie (arteria carotis cerebralis) empor steigt; hinter diesem Ausschnitte erheben sich meistens zwey kleine conische Spitzen, welche die mittleren geneigten Fortsätze (processus clinoidei medii s. pyramidales) heißen, und bisweilen mit den vordern geneigten Fortsätzen durch einen knöchernen Bogen vereinigt sind, in welchem Falle statt des eben genannten Ausschnittes ein Canal für die Hirn-Arterie gebildet wird. Seltener sind diese mittleren Fortsätze mit den hinteren geneigten Fortsätzen vereinigt. Der vordere Rand der obern Fläche des Körpers des Keilbeins ist gezahnt, bildet in der Mitte gewöhnlich einen starken Vorsprung, den Keilbeinsta-

chel, und verbindet sich mit dem hintern Rande der wagrechten Platte des Siebbeins.

Von den vordern Seitentheilen der obern glatten Fläche vor dem Sattelknopfe, gehen die kleineren, oberen, oder schwertförmigen Flügel (alae parvae, superiores, ensiformes) aus; sie erstrecken sich von der Mitte des Grundes der Hirnschale nach außen, und schräg ein wenig nach oben und vorn; sie sind am Körper am breitesten, und laufen nach außen spitzig zu. Die obere Fläche derselben, auf der ein kleiner Theil der vordern Lappen des Gehirns liegt, ist etwas uneben; die untere ist glatt, und bildet mit dem hinteren Rande der großen Flügel die obere Augenhöhlenspalte. Der vordere zackige Rand verbindet sich mit dem hinteren Rande des Augenhöhlentheiles des Stirnbeines, der hintere Rand ist glatt und scharf, und bildet die Gränze der vordern und mittlern Grube der Grundfläche der Hirnschale, und endigt sich rückwärts in eine dickere, bisweilen hakenförmig gekrümmte Ecke, welche der vordere geneigte Fortsatz, (processus clinoideus anterior) genannt wird, und sich bisweilen mit dem mittleren, ja auch mit den hinteren geneigten Fortsätzen verbindet. Die Spitze des kleinen Flügels, in welche die obere und untere Fläche, der vordere und hintere Rand sich enden, liegt nach außen. Die Wurzel der kleinen Flügel, welche am Körper liegt, besteht aus zwey Stücken, aus einem obern, das weiter nach vorn, und fast quer liegt, so, daß es sich etwas aufwärts wölbt, und aus einem untern Stücke, das weiter nach hinten liegt, schräg von innen nach außen empor steigt, und sich am vordern geneigten Fortsatze endet. Diese beyden Stücke stoßen in dem kleinen Flügel zusammen, und bilden dadurch zwischen ihm und dem Körper das Loch für den Sehnerven (foramen opticum); eigentlich einen kurzen Canal, der aus der Höhle der Hirnschale schräge von innen, hinten und oben, auswärts und vorwärts in die Augenhöhle hinab geht. Durch ihn tritt der Sehnerve und die Au-

gen-Arterie. Er ist am Eingange länglich rund, gleichsam aus zwey Bogen, einem untern, und einem obern flachen zusammen gesetzt. Am Ausgange ist er weiter, und unter demselben nach innen ist eine halbmondförmige, im frischen Cadaver mit einer ligamentösen Masse ausgefüllte Ausschweifung, wo der innere, untere, und die kürzere Sehne des äußern, geraden Augapfelmuskels entspringen.

Die beyden großen, oder mittleren Flügel (alae magnae), gehen von dem untern breiten Theile des Körpers zu beyden Seiten auswärts, und krümmen sich hinter den Augenhöhlen bis in die vordern Theile der Schläfe hinauf. Ihre vordere, glatte, unregelmäßige, rautenförmige, nach oben zu nur wenig gebogene Fläche, bildet den hintern Theil der äußeren Augenwand. Der obere zackige Rand dieser Fläche verbindet sich mit dem äußern Rande des Augenhöhlenfortsatzes, und zum Theile mit dem Jochfortsatze des Stirnbeins; der vordere Rand verbindet sich mit dem Flügelfortsatze des Jochbeins durch eine Naht; der untere und hintere Rand sind frey, und stoßen in eine gewundene Ecke zusammen, unter der sich das runde Loch für den zweyten Ast des fünften Nervenpaares findet; der hintere scharfe Rand bildet mit der untern Fläche der kleinen Flügel die obere Spalte der Augenhöhle (**fissura orbitalis superior, fiss. sphenoidalis**), welche als ein rundlicher Ausschnitt unter dem Sehnervenloche, doch weiter nach außen als dieses, über dem runden Loche anfängt, dann allmählich schmäler werdend, schräg aufwärts, auswärts und vorwärts geht, endlich oben vom aufliegenden Stirnknochen geschlossen wird. Durch diese Spalte geht das ganze dritte, vierte und sechste Nervenpaar, und der erste Ast des fünften Paares, sammt der **vena ophthalmica.**

Der untere Rand dieser Augenhöhlenfläche des großen Flügels bildet mit dem hintern Rande der Augenhöhlenfläche des obern Kinnbackenbeins die untere Augenhöhlenspalte (**fissura orbitalis inferior, fiss. spheno - maxillaris**), welche

länger und schmäler, als die obere, an derselben Stelle wie die obere anfängt, schräg abwärts, auswärts und vorwärts läuft; durch sie gehen zwey Zweige des zweyten Astes des fünften Paares, der Hautwangennerve (nervus subcutaneus malae), und der Unteraugenhöhlennerve (nervus infraorbitalis).

§. 9. Die Beinhaut der Augenhöhle (periorbita).

Die ganze innere Fläche der Augenhöhle ist, wie an andern Knochen, mit Knochenhaut (periosteum) überzogen, die man hier von dem Orte, an welchem sie sich befindet, mit dem Nahmen der Augenhöhlenhaut (periorbita) belegt, und deren Bildung etwas Eigenthümliches hat. Denn sie ist zwar eine Fortsetzung des Pericraniums und der Knochenhaut des Gesichtes, die sich am obern und untern Augenhöhlenrande einwärts beugen, erhält aber eine bedeutende Verstärkung durch die harte Hirnhaut (dura mater), welche als Scheide des Sehnerven mit demselben aus der Mündung des Sehnerven-Canals heraus tritt, und sich daselbst in zwey Blätter spaltet, von welchen das innere den Sehnerven weiter begleitet, das äußere aber an die innere Fläche der Augenhöhle tritt. Die Periorbita ist daher dicker, als die übrige Knochenhaut, an manchen Stellen fest wie Pergament, läßt sich von den Knochen selbst ziemlich leicht ablösen, hängt aber an den Rändern, Nähten, und an jenen Stellen, wo besondere Gebilde an ihr liegen, fest mit denselben zusammen; welches besonders an dem ganzen Rande der Augenhöhle, an den Rändern der Augenhöhlenspalten, an der Stelle, wo sich die Rolle für den obern schiefen Augapfelmuskel befindet, und an der Thränendrüsengrube der Fall ist. An der Thränensackgrube weichen die beyden übrigens mit einander verbundenen Lamellen von einander ab, das eigentliche Periosteum bekleidet den knöchernen Canal, während der von der harten Hirnhaut kommende Theil sich vorwärts erstreckt, und den Thränensack vorne bedeckt. Oeffnet man daher den Thränensack, so durchschneidet man

nach den allgemeinen Bedeckungen, zuerst den Orbicular-Muskel, dann jene weiße, feste, pergamentartige, von der Fortsetzung der harten Hirnhaut gebildete Haut, und dann erst die weiche, weißröthliche, pulpöse, eigentliche Schleimhaut des Thränensackes. Außerdem hängt die Periorbita mit der harten Hirnhaut auch durch den obern Augengrubenspalt zusammen, und geht durch den untern Augengrubenspalt in die Knochenhaut der äußern Fläche der Hirnhaut, und die der Gesichtsknochen über; deckt auch nach unten den hintern obern Theil des anfangs offenen untern Augenhöhlen-Canals. Aus der angegebenen Entstehung der Periorbita erhellet, daß sie mit der harten Hirnhaut in enger Verbindung stehe, und durch den Sehnerven-Canal und den obern Augenhöhlenspalt mit der Schedelhöhle eben so, wie durch die innern Augenhöhlenlöcher mit der Nasenhöhle, und durch den untern Augenhöhlenspalt mit der Gesichtsfläche in ein wahres sympathisches Wechselverhältniß tritt.

§. 10. Fett der Augenhöhle.

In der Augenhöhle liegt weiches Fett um den Augapfel herum, so, daß es ihn ganz umgibt, ihn vor Erschütterung schützt, und seine Bewegung erleichtert. Die Muskeln, Gefäße und Nerven des Augapfels, und die Thränendrüse liegen in diesem Fette.

§. 11. Unterschied des männlichen und weiblichen Auges.

Das männliche Auge zeichnet sich vor dem weiblichen schon durch seine Größe und Stärke aus; die Haut der Augenlieder ist beym Manne gröber, lockerer, poröser, runzlichter, blutreicher; beym Weibe feiner, zäher, dichtfasriger, glatter, weniger blutreich, daher blässer, kühler, feuchter, gegen äußere Reitze empfindlicher.

Im Ganzen hat das Aeußere des Auges bey Männern etwas rundes, dickliches, kräftiges; bey Weibern etwas länglichtes, flaches, dünnes, zartes, sanftes, daher das Schmachtende, Anziehende des weiblichen Auges. Die Hautwulst der

Augenbraunen ist bey Männern dicker, vorspringender, eckiger. Der Haarstreifen breiter, dichter, langhaariger, struppiger, wilder; bey Weibern die Hautwulst flacher, rundlicher, der Haarstreifen schmäler, dünner, kurzhaariger, sich mehr der Haut anschmiegend. Der Abstand zwischen den Augenbraunen und der Falte des Augenliedes ist bey Männern kleiner, als bey Weibern; die Falte selbst ist bey Männern tiefer. Das obere Augenlied ist kräftiger in die Höhe gezogen, und scheint daher kleiner, als bey Weibern.

Die Oeffnung der Augenliederspalte ist bey Männern weiter und rundlich; beyde Augenwinkel sind größer. Die Augenliedränder sind beym Manne einfacher, bogenförmig; bey Weibern gewunden, S ähnlicher. Die eigentliche Randfläche der Augenlieder ist bey Männern breiter. Die Augenwimpern der Männer sind stärker und einzeln dicker. Die Falte des untern Augenliedes ist am männlichen Auge tiefer.

§. 12. Beschaffenheit des Auges beym Kinde.

Bey Kindern ist die Hautwulst der Augenbraunen unbedeutend, die Haare der Augenbraunen sind weich, seidenartig. Die Haut der Augenlieder ist sehr zart, dünn und durchsichtig, so, daß man das darunter liegende Blutgefäßnetz deutlich sieht, und bey geschlossenen Augen auch die Stelle bemerkt, wo die erhabene Hornhaut sich befindet. Die Oeffnung der Augenliederspalte ist fast rund, die Winkel verschwinden beynahe. Der Abstand zwischen den Augenbraunen und der Falte des Augenliedes ist geringer, und die Falte selbst tief.

Das Weiße des Auges ist blendender als bey Erwachsenen, bey schwarzäugigen Kindern wegen der durch die dünne Bindehaut und Sclerotica durchscheinenden Aderhaut bläulich. Das Auge strotzend, daher die Kurzsichtigkeit des Kindes. In Hinsicht des Geschlechtes ist der Unterschied bey Kindern sehr gering, und wird erst mit den Jahren der Mannbarkeit auffallend.

§. 13. Beschaffenheit des Auges bey Alten.

Auch hier wird der Unterschied in Rücksicht des Geschlechtes unbedeutend. Die Hautwulst der Augenbraunen ist hervor ragend, die Haare der Augenbraunen sind grau und spröde; die Haut der Augenlieder ist schlaff und runzlicht, am obern bildet sich eine schlaffe Falte, die oft herab hängt, die untere wird wulstig, sackförmig.

Der Abstand zwischen den Augenbraunen und der Falte des Augenliedes ist größer, was man nur dann bemerkt, wenn man die Augenbraunen hinauf zieht. Die Falte selbst ist seicht. Das Weiße des Auges ist gelblich und schmutzig, die Bindehaut aufgelockert.

§. 14. Das Auge des Mohren, des Kackerlacken, des Europäers.

So groß die Verschiedenheit auch immer ist, die am menschlichen Auge bey verschiedenen Völkern wahrgenommen wird, so lassen sich doch alle diese Mannigfaltigkeiten auf drey Urformen, Ur-Typen, bringen; nähmlich auf das Auge des Mohren, des weißen Mohren oder Kackerlacken, und des Europäers, von denen die beyden ersten sich gerade entgegen gesetzt sind, das letztere aber zwischen beyden in der Mitte steht.

§. 15. Beschaffenheit des Auges bey dem Mohren.

Die Augenbraunen sind bey dem Mohren dünn, zart, weniger hervor ragend, und können nie zur Beschattung des Auges hinreichend dienen; die Haare der Augenbraunen sind schlicht oder nur wenig gebogen und gewunden. Die Augenliedermasse ist dick, gleichsam geschwollen, der Augapfel liegt deßhalb tiefer hinter der Haut des Antlitzes. Das untere Augenlied ist im Verhältnisse zum obern nicht so klein, wie bey uns, und scheint gegen den Augapfel zu, beweglicher. Die Augenliederspalte ist verhältnißmäßig enger, daher der Augapfel weniger bloß gegeben. Die Augenliederränder sind schlangenförmiger

gewunden, wulstiger, dicker; die äußere Lippe der Ränder ist rundlicher, folglich schließen sie fester und genauer. Die Augenwimpern sind krummer, dichter zusammen gereiht, bestehen aus kohlschwarzen, sehr feinen Haaren. Die Bindehaut des Auges ist nie so weiß und klar durchsichtig, wie bey dem Europäer, sondern bräunlich; daher das Auge ein trübes, mattes Aussehen hat. Das mondförmige Fältchen ist stärker. Die Hornhaut ist kleiner und weniger convex. Die Iris meistens einfärbig, dunkelbraun, daher die Pupille in einiger Entfernung nicht zu unterscheiden ist. Das Auge erhält dadurch etwas starres, weniger lebhaftes. Die knöchernen Augenhöhlen liegen, wie bey dem Affen, in einer Ebene, auch scheinen sie dichter an einander zu liegen, daher die Mohrenaugen ein kleineres Gesichtsfeld haben.

§. 16. Beschaffenheit des Auges bey dem weißen Mohren.

Das Auge des weißen Mohren zeigt den zartesten und schwächsten für das Licht empfindlichsten Bau des menschlichen Auges. Dieser besondere Bau beschränkt sich nicht nur auf die äußeren Theile allein, sondern ist in den inneren am auffallendsten, wie die wahrhaft netzförmige Structur der Netzhaut beweiset. Die Augenbraunen sind weich, falb, gelblich weiß, gleichsam bleich, schlicht, wie zerstreut, und scheinen gar nicht zum Abhalten der Lichtstrahlen dienen zu können. Die Augenliedermasse ist dicklich, aufgedunsen, die äußere Haut der Augenlieder mehr kreideweiß, als fleischfarben, mehr schuppig als glatt. Das obere Augenlied ist schmal, das untere fast breiter. Die Augenliederspalte ist bey schwachem Lichte mittelmäßig offen, bey etwas hellerem Lichte enger. Die Augenwimper sind sehr fein und sehr gekrümmt, blaß, gelblich weiß; am untern Augenliede verhältnißmäßig sehr lang, dicht, gleichsam büschelartig. Die Karunkel ist ziemlich stark, blaßroth. Die Hornhaut dünner, und mehr convex. Die Iris hat das An-

sehen eines durchbrochenen, zarten, fadigen, blaßblauen oder bläulich weißen Gewebes, so daß man nicht nur durch die Pupille, sondern auch durch die Lücken dieser Fäden auf den bläulich-rosenfarbnen Grund des Augapfels sehen kann. Das Tapetum fehlt. Die Pupille ist schwach röthlich; an dem Weißen des Auges lassen sich kaum Blutgefäße erkennen. Die Augäpfel sind auch bey mattem Tageslichte in unaufhörlicher, gleichsam ängstlicher Unruhe, auch die Pupille ist in beständiger oscillirender Bewegung.

§. 17. Das Auge des Europäers.

Das Auge der Bewohner des gemäßigten Klima, und besonders des Europäers, steht zwischen den beyden beschriebenen mitten inne. Es ist weder so stark, als das Auge des schwarzen, noch so schwach als das Auge des weißen Mohren. Auch an diesem Auge bemerken wir drey Abstufungen; die schwarzen Augen, welche sich denen des schwarzen Mohren, die grauen, die sich denen der Kackerlacken nähern, und die himmelblauen, welche als die vollkommensten mitten inne stehen.

§. 18. Beschaffenheit der Augenlieder während des Schlafes.

Im ruhigen sanften Schlafe ziehen sich die Augenlieder durch die ihnen eigenen Muskeln dergestalt zusammen, daß das glatte obere Augenlied mit seinem Schläfenende weit tiefer, als mit seinem Nasenende unter die Horizontallinie herab sinkt, folglich gleichsam schräg hinab hängt. Der Augapfel zieht sich etwas höher hinauf, wodurch bey völlig geschlossenem Auge das obere Augenlied allein mehr als die ganze Hornhaut bedeckt. Diese Lage des Augapfels erkennt man deutlich bey schlafenden jungen Leuten und Kindern mit zarten dünnen Augenliedern, wo nicht nur die Hornhaut als ein blauer Flecken durch das obere Augenlied durchschimmert, sondern wo man auch im Profil die Hornhaut an ihrer über das

Weiße hervor ragenden Wölbung erkennt. Das untere Augenlied dagegen behält meistens seine Falte. Auch nach völlig geschlossener Augenliederspalte zeichnen sich die Winkel derselben noch immer merklich von einander aus. Der innere oder größere Winkel behält noch etwas von seiner rundlichen Beschaffenheit, dagegen der äußere oder kleinere spitziger wird. Die Augenwimpern kreuzen sich, lassen aber dicht an den Rändern der Augenlieder, und längs denselben ein dreyeckiges Canälchen übrig. In den zarten Augenliedern der Kinder und Frauen erkennt man während des Schlafes sehr deutlich und vollständig das schöne Venennetz des ausgespannten obern Augenliedes, welches besonders bey solchen Personen der Fall ist, deren Augäpfel bey übrigens feiner Haut ungewöhnlich vorliegen.

§. 19. Die Augenbraunen (supercilia).

Ehe wir zur Betrachtung des Augapfels selbst, und seiner Muskeln, Gefäße und Nerven schreiten, müssen wir jene weichen Gebilde, die den Augapfel von vorn umgeben, schützen, und zur Befeuchtung desselben beytragen, betrachten. Hierher gehören:

1) Die Augenbraunen mit den sie bewegenden Muskeln;
2) Die Augenlieder und ihre Muskeln;
3) Das Thränen-Organ.

Die erhabene Stelle, an welcher sich die Augenbraunenhaare befinden, nennt man die Augenbraunenwulst. Diese wird von den Zwiebeln der Augenbraunenhaare, die in einer größern Ansammlung von Zellgewebe wurzeln, und von einem eigenen Muskel gebildet. Daher erscheint die Haut an dieser Stelle dicker; diese größere Dicke verschwindet aber größten Theils, wie die Haare sammt ihren Zwiebeln ausfallen. Die Augenbraunen sind nach oben convex, nach unten concav gebogene Haarstreifen. Die Hauptrichtung der Haare ist mit der Wurzel gegen die Nase, und mit dem Ende ge-

sehen eines durchbrochenen, zarten, fadigen, blaßblauen oder bläulich weißen Gewebes, so daß man nicht nur durch die Pupille, sondern auch durch die Lücken dieser Fäden auf den bläulich-rosenfarbnen Grund des Augapfels sehen kann. Das Tapetum fehlt. Die Pupille ist schwach röthlich; an dem Weißen des Auges lassen sich kaum Blutgefäße erkennen. Die Augäpfel sind auch bey mattem Tageslichte in unaufhörlicher, gleichsam ängstlicher Unruhe, auch die Pupille ist in beständiger oscillirender Bewegung.

§. 17. Das Auge des Europäers.

Das Auge der Bewohner des gemäßigten Klima, und besonders des Europäers, steht zwischen den beyden beschriebenen mitten inne. Es ist weder so stark, als das Auge des schwarzen, noch so schwach als das Auge des weißen Mohren. Auch an diesem Auge bemerken wir drey Abstufungen; die schwarzen Augen, welche sich denen des schwarzen Mohren, die grauen, die sich denen der Kackerlacken nähern, und die himmelblauen, welche als die vollkommensten mitten inne stehen.

§. 18. Beschaffenheit der Augenlieder während des Schlafes.

Im ruhigen sanften Schlafe ziehen sich die Augenlieder durch die ihnen eigenen Muskeln dergestalt zusammen, daß das glatte obere Augenlied mit seinem Schläfenende weit tiefer, als mit seinem Nasenende unter die Horizontallinie herab sinkt, folglich gleichsam schräg hinab hängt. Der Augapfel zieht sich etwas höher hinauf, wodurch bey völlig geschlossenem Auge das obere Augenlied allein mehr als die ganze Hornhaut bedeckt. Diese Lage des Augapfels erkennt man deutlich bey schlafenden jungen Leuten und Kindern mit zarten dünnen Augenliedern, wo nicht nur die Hornhaut als ein blauer Flecken durch das obere Augenlied durchschimmert, sondern wo man auch im Profil die Hornhaut an ihrer über das

Weiße hervor ragenden Wölbung erkennt. Das untere Augenlied dagegen behält meistens seine Falte. Auch nach völlig geschlossener Augenliederspalte zeichnen sich die Winkel derselben noch immer merklich von einander aus. Der innere oder größere Winkel behält noch etwas von seiner rundlichen Beschaffenheit, dagegen der äußere oder kleinere spitziger wird. Die Augenwimpern kreuzen sich, lassen aber dicht an den Rändern der Augenlieder, und längs denselben ein dreyeckiges Canälchen übrig. In den zarten Augenliedern der Kinder und Frauen erkennt man während des Schlafes sehr deutlich und vollständig das schöne Venennetz des ausgespannten obern Augenliedes, welches besonders bey solchen Personen der Fall ist, deren Augäpfel bey übrigens feiner Haut ungewöhnlich vorliegen.

§. 19. Die Augenbraunen (supercilia).

Ehe wir zur Betrachtung des Augapfels selbst, und seiner Muskeln, Gefäße und Nerven schreiten, müssen wir jene weichen Gebilde, die den Augapfel von vorn umgeben, schützen, und zur Befeuchtung desselben beytragen, betrachten. Hierher gehören:

1) Die Augenbraunen mit den sie bewegenden Muskeln;
2) Die Augenlieder und ihre Muskeln;
3) Das Thränen-Organ.

Die erhabene Stelle, an welcher sich die Augenbraunenhaare befinden, nennt man die **Augenbraunenwulst.** Diese wird von den Zwiebeln der Augenbraunenhaare, die in einer größern Ansammlung von Zellgewebe wurzeln, und von einem eigenen Muskel gebildet. Daher erscheint die Haut an dieser Stelle dicker; diese größere Dicke verschwindet aber größten Theils, wie die Haare sammt ihren Zwiebeln ausfallen. Die Augenbraunen sind nach oben convex, nach unten concav gebogene Haarstreifen. Die Hauptrichtung der Haare ist mit der Wurzel gegen die Nase, und mit dem Ende ge-

gen die Schläfe; man unterscheidet jedoch dreyerley Haare: die obern, welche nach unten, die untern, welche nach oben, und die mittleren horizontalen, welche gegen die Schläfe gerichtet sind. An den Augenbraunen im Ganzen unterscheidet man drey Theile: den Kopf gegen die Nase, den Körper in der Mitte, und den Schweif gegen die Schläfe. Zwischen den Köpfen beyder Seite befindet sich die freye Stirnglätte. Nicht sehr selten vereinigen sich die Augenbraunen an dieser Stelle, sind aber doch hier seltener und weicher. Die Farbe der Augenbraunen richtet sich gewöhnlich nach der Farbe der Kopfhaare; sie sind gemeiniglich dicker als diese, aber viel kürzer, meist nur einige Linien lang. Sie entspringen mit einem rundlichen Knötchen, laufen konisch zu, werden cylindrisch, und endigen sich in feine Spitzen. Sie sind mehr geschlängelt, nicht einfach gekrümmt, wie die Cilien. Sie sind bey verschiedenen Individuen breiter und dicker, oder schmäler und dünner, dichter oder zerstreuter, länger oder kürzer, dicker oder dünner, steifer oder schlaffer; liegen schlicht an, oder stehen mehr nach vorwärts ab.

Vermöge der Lockerheit des unterliegenden Zellgewebes sind die Augenbraunen sehr beweglich. Der Stirnmuskel kann sie aufwärts, der Schließmuskel der Augenlieder abwärts ziehen. Der Augenbraunenrunzler (**corrugator supraciliorum**) entsteht von dem Seitentheile der Glatze des Stirnbeins, und geht allmählich sich ausbreitend am Augenbraunenbogen zu dem obern Rande des Schließmuskels der Augenlieder, in dem er sich befestigt. Doch verbinden sich seine Fasern auch zum Theile mit denen des Stirnmuskels. Seine Wirkung ist, die Augenbraunen seiner Seite abwärts und einwärts zu ziehen, wodurch er die Wirkung des Schließmuskels unterstützt. Wenn beyde Runzler, wie gewöhnlich, zugleich wirken, so werden beyde Augenbraunen einander näher gebracht, und dadurch wird die zwischen ihnen über der Nase liegende Haut in senkrechte Runzeln gelegt, die von oben nach

unten gehen. Je mehr die Augenbraunen herab gezogen werden, desto mehr ragen sie über den obern Augenhöhlenrand hervor.

Der Nutzen der Augenbraunen besteht darin, daß sie das Auge von oben herab beschatten, und so den Lichteinfluß beschränken; daß sie ferner die Flüssigkeiten, die von der Stirne herab kommen, als Schweiß, Blut, nach außen ableiten, und endlich viel zur Harmonie der Gesichtszüge beytragen.

§. 20. Die Augenlieder (palpebrae).

Die Augenlieder sind wahre Hautfalten, die den Augapfel an der vordern Oeffnung der Augenhöhle bedecken und schützen. Die Haut der Stirne tritt unter den Augenbraunen am obern Augenhöhlenrande schräg rückwärts, dann schräg vorwärts vor den Augapfel herab, und wird so zum obern Augenliede. Eben so steigt die Haut der Backe an dem untern Augenhöhlenrande schräg vorwärts, vor den Augapfel hinauf, und wird zum untern Augenliede. Sie geht an den Stellen, wo sie die Augenlieder bildet, eine bedeutende Modification ein, denn sie wird viel dünner und zarter, so daß bey Kindern das ganze Venennetz durchscheint, weicher, geschmeidiger, perspirabler und empfindlicher. Die Form und Größe der Augenlieder richtet sich nach der Form und Größe des Augapfels, daher man Glotzaugen auch am Schlafenden erkennt. Das obere Augenlied unterscheidet sich von dem untern durch seine bedeutende Größe, hat einen eigenen Aufhebemuskel, und zeigt auch in Rücksicht der Wimpern, der Knorpelplatte u. s. w. einige Verschiedenheiten. Jedes Augenlied hat, als eine wahre Hautfalte, seinen Rand, und zwey Platten, eine äußere und eine innere. Die äußere Platte geht bis zum Rande desselben, endigt sich aber hier nicht, sondern schlägt sich an demselben um, und geht in die innere über. Diese geht nun gegen ihren Rand der Augenhöhle zurück, die des obern Augenliedes gegen den obern hinauf, die des untern

gegen den untern Rand hinab. Hier an der innern Fläche der Augenlieder erleidet die Haut als Fortsetzung der allgemeinen Bedeckungen eine neue Modification, wird dünner, sammtartig, und erscheint ungleich röther, weil sie gefäßreicher ist, und ein dünnes Oberhäutchen hat; sie nimmt hierbey offenbar, da sie die Ausgänge der Meibom'schen Schleimbälge enthält, die Natur der Schleimhäute an, und wird die Bindehaut der Augenlieder (conjunctiva palpebrarum) genannt.

Von den Augengrubenrändern schlägt sich diese Bindehaut der Augenlieder von neuem um, und bildet die Bindehaut des Augapfels (siehe §. 23). Die Ränder beyder Augenlieder sind einander zugekehrt, und lassen zwischen sich eine Spalte, die sich vom obern Theile der Nase gegen die Schläfe zu erstreckt, und die Augenliederspalte (fissura palpebrarum) genannt wird. Diese endiget sich auf jeder Seite in einen Winkel; der äußere Augenwinkel (canthus oculi externus seu temporalis) ist scharf zugespitzt, weil die Ränder ohne Absatz in einen Punct zusammen stoßen, und der obere Rand hängt über den untern etwas hinab, wenn das Auge geschlossen, oder nur halb geöffnet ist. Der innere Augenwinkel (canthus oculi internus seu nasalis) ist abgerundet, weil die Ränder nach innen etwas von ihrer Richtung abweichen, ehe sie zusammen stoßen, und liegt etwas tiefer, als der äußere. Man nennt dieses gerundete Ende der Spalte auch den Thränensee (lacus lacrymalis).

Bey geschlossenen Augen gleicht die Spalte einer gebogenen, nach unten convexen Linie, weil das obere Augenlied in der Mitte breiter ist, als das untere. Die Größe der Augenliederspalte variirt sehr, manches Mahl ist sie zu klein, und das Aeußere des Auges nähert sich dann den Schweinsaugen. Die Flächen der Augenlieder sind der äußern Fläche des Augapfels gemäß gekrümmt, die innere liegt ihm an, doch bis an die Stelle, wo die Bindehaut der Augenlieder in die Bindehaut

des Augapfels übergeht, ohne Verbindung, frey. Beyde Augenlieder sind daher beweglich; beyde können gegen einander mehr oder weniger bewegt, daher die Spalte verengert, ja geschlossen werden. Das obere kann hinauf gezogen werden, und das untere etwas herab sinken; dadurch entfernen sich die Ränder von einander, und die Spalte öffnet sich. Wird das obere hinauf gezogen, so entsteht zwischen seinem Rande und den Augenbraunen eine tiefe Furche, die nach oben convex gebogen ist. Bey der größten Erweiterung der Spalte liegen die Ränder beyder Augenlieder in gebogener Richtung, bey dem obern nach oben, bey dem untern nach unten convex. Der Bogen des obern Augenliedes ist natürlich größer. Die erweiterte Spalte hat die Gestalt einer Fläche, die von zwey elliptischen Bogen eingeschlossen ist, welche einander ihre concaven Seiten zukehren. Auch bey der größten Erweiterung der Spalte bleiben die Winkel, im mathematischen Sinne, spitzig, und die Länge der Spalte größer, als ihre Breite.

An den Winkeln der Augenlieder ist das unterliegende Zellengewebe fester, und bildet die Augenlieder-Zwischenbänder (**ligamenta interpalpebralia**); am festesten ist am innern Augenwinkel das so genannte **ligamentum interpalpebrale internum**, welches von dem obersten Theile des Stirnfortsatzes des Oberkiefers zum innern Augenwinkel geht.

Die Augenliederränder (**margines palpebrarum**) sind breit, nicht abgerundet, und haben zwey Kanten; die äußere, an welcher sich die Augenwimpern, und die innere, sich an den Augapfel schließende, an welcher sich die Mündungen und letzten Follikuln der Meibom'schen Drüsen befinden.

Die Augenwimpern (**cilia**) sind kurze, nach außen umgebogene, mit der Convexität nach dem entgegen gesetzten Augenliede, mit der Concavität nach außen gerichtete Haare. Ist die Augenliederspalte geschlossen, so kreuzen sie sich, lassen aber einen kleinen dreyeckigen Zwischenraum dicht an den Rändern der Augenlieder zwischen sich frey. Ihre Wurzeln stecken nur

im Rande des Augenliedes, ohne den Knorpel zu erreichen; sie entspringen mit festen cylindrischen Knötchen, sind anfangs dünne, werden dann ungefähr in der Mitte dicker, dann wieder dünner, und endigen sich in feine Spitzen. Sie sind gewöhnlich nur einige Linien lang, bey einigen dicker, härter und steifer, bey anderen dünner, weicher und schlaffer. Am obern Augenliede sind sie gewöhnlich länger und zahlreicher, als am untern; die dem Winkel näheren sind kürzer, die mittleren länger, und am Thränensee fehlen sie ganz. Sie schützen das Auge vor dem Einflusse des Lichtes, Staubes u. s. w. Wenn sie sammt ihren Zwiebeln verloren gehen, werden sie nicht wieder ersetzt, und zeigen da, wo die Zwiebeln waren, rothe Flecken. Im normalen Zustande gibt es nur eine Reihe dieser Cilien; nach krankhaften Veränderungen bemerkt man aber auch eine doppelte, ja dreyfache Reihe derselben.

An der innern Platte der Bindehaut der Augenlieder, zwischen ihr und der Knorpelplatte, liegen, bis zu einiger Entfernung von den Winkeln hin, viele Stränge kleiner Schleimhöhlen, die die Meibom'schen Drüsen (folliculli sebacei seu glandulae Meibomii) genannt werden, und einige Aehnlichkeit mit den Johannisbeeren haben, aber keinen gemeinschaftlichen Stiel besitzen, sondern wie die Oeffnungen eines Schwamms sich in einander öffnen. Jeder Strang hat am innern Rande des Augenliedes eine kleine Oeffnung, so, daß man am umgebogenen Rande des Augenliedes selbe in einer bogenförmigen Linie an einander gereihet erblickt. Im obern Augenliede sind die Reihen dieser Drüsen länger, auch theils ein wenig geschlängelt; im untern sind sie kürzer. In diesen Drüsen wird eine öhlichte Feuchtigkeit, das Meibom'sche Schmeer (sebum Meibomii) abgesondert, das im gesunden Zustande flüssig und mild ist, mit den Thränen, deren salzige Schärfe sie mindert, sich mischt, und die Ränder sowohl, als die innere Fläche der Augenlieder schlüpfrig erhält.

Endlich befinden sich an den äußern Kanten der Ränder

der Augenlieder am innern Winkel, da, wo sie von ihrer Richtung abweichen, um den Thränensee zu bilden, die Thränenpuncte.

Nimmt man die allgemeinen Bedeckungen an der äußeren Fläche der Augenlieder hinweg, so erscheint der mit Arterien, Venen und Nerven bedeckte Ringmuskel der Augenlieder (**musculus orbicularis palpebrarum seu sphincter palpebrarum**). Er entsteht an dem innern Augenliederbande, von dem Nasenfortsatze des Stirnbeins, und dem Nasenfortsatze des Oberkiefers. Die Fasern dieses Muskels laufen elliptisch, an dem obern Rand der Augenhöhle, zu dem äußern Winkel derselben, und von da an dem untern Rande der Augenhöhle wieder zu seinem Entstehungspuncte zurück. Auf dieselbe Art verlaufen die, mehr nach innen liegenden, Fasern dieses Muskels zwischen den Blättern der Augenlieder, und erstrecken sich bis an die Augenliederspalte; diese Portion des Muskels, besonders die der Spalte am nächsten liegenden Faserbündel, werden der Ciliar-Muskel des Albins (**Musculus ciliaris Albini**) genannt. Der feste Punct des Ringmuskels ist in dem innern Augenwinkel, der übrige Theil desselben ist frey, und nur mit einigen Faserbündeln nach oben, mit dem Stirnmuskel, nach innen, mit dem Runzler der Augenbraunen, und nach unten, mit dem kleinen Jochbeins-Muskel, und bisweilen mit dem eigenen Aufhebemuskel der Oberlippe verbunden. Wenn dieser Muskel wirkt, so bewegt er die Augenlieder gegen einander, runzelt sie, zieht sie gegen den innern Augenwinkel, schließt die Spalte, und drückt den Augapfel selbst in die Augengrube zurück. Der Ciliar-Muskel des Albins schließt die Spalte beym Schlafe am festesten. Ueber dem Orbicular-Muskel liegen die Nervenäste sowohl, als die Blutgefäße der Augenlieder netzartig ausgebreitet. Die Nervenäste zu dem obern Augenliede kommen von dem Stirnnerven, welcher auch den Runzler der Augenbraunen versieht; zu beyden Augenliedern aber gelangen Nervenfäden von dem Gesichts-

Staatliche Bibliothek
Regensburg

nerven, und zu dem untern von dem Unteraugenhöhlennerven. Diese Nervenfäden bilden unter einander eine Menge Verästlungen; die Richtung dieser Fäden ist aber mit der Richtung der Fleischbündel nicht parallel, sondern sie sind quer über dieselben ausgespannt.

Die Arterien der Augenlieder sind: die obere Augenlied-Arterie, und die untere Augenlied-Arterie, welche aus der Augen-Arterie entspringen; aber auch außer diesen kommen Zweige zu dem obern Augenliede, nach innen, von der Stirn-Arterie, nach außen, von der Schläfen-Arterie; zu dem untern Augenliede von der untern Augenhöhlen-Arterie, und von der **arteria angularis.** Diese Arterien bilden sehr mannigfaltige Verästlungen und Anastomosen, damit auch bey geschlossenen Augenliedern die Circulation nicht gehemmt werde, und die letzten Enden derselben, oder ihre Uebergänge in die Venen, befinden sich an den Augenliederrändern.

Die Venen der Augenlieder entspringen aus den Haar-Arterien an den Rändern der Augenlieder, und entleeren sich vom obern Augenliede, als obere Augenliedvene, nach innen, in die Gesichtsvene, nach außen, in die obere Augenhöhlenvene, und in die tiefe Schläfenvene; am untern Augenliede ergießen sich die Venen ebenfalls nach innen, als innere, untere Augenliedvene, in die vordere Antlitzvene, uud als äußere untere Augenliedvene nach außen, in die oberflächliche Schläfenvene. Die Venen stehen der Zahl nach im geraden Verhältnisse zu den Arterien, sie sind dicker, als die Arterien, selbst die größeren Zweige anastomosiren häufig, liegen seichter unter der Haut, sind nicht so geschlängelt, wie die Arterien, und begleiten letztere nicht überall, sondern haben eine ganz andere Richtung.

Nimmt man den Orbicular-Muskel behuthsam hinweg, so dringt man noch nicht in die Augengrube, sondern rund von dem Rande der Augengrube her, erstreckt sich das Blatt der Periorbita, welches von der fortgesetzten harten Hirnhaut gebildet wird, von oben nach abwärts, von unten nach auf-

wärts, bis an die Knorpel der Augenlieder, allwo sie sich in einem sehr lockern Zellgewebe verliert, und auf diese Art eine, an manchen Stellen wahrhaft sehnige Haut bildet, und eine Scheidewand zwischen dem Orbicular-Muskel, und den innern Gebilden der Augenhöhlen macht; man nennt sie Augenliedknorpelbänder (ligamenta tarsi), und ihrer Wirkung nach sind sie als wahre Antagonisten des Schließmuskels zu betrachten. Das untere Knorpelband ist schwächer. Diese ligamenta tarsi sind außer Albin noch von Niemanden genau beschrieben worden, wie wohl Herr Professor Beer stets darauf seine Schüler aufmerksam gemacht hat.

Hat man auch diese Knorpelbänder hinweg genommen, so dringt man in die Augenhöhle selbst, und hier erscheint, unter vielem Fette, zuerst am obern Augenliede der Aufheber des oberen Augenliedes (levator palpebrae superioris). Er entspringt mit einer schmalen, dünnen Flechse von der harten Hirnhaut, am obern Rande des Sehnervenloches. Sein fleischiger Körper bleibt dünn, ist anfangs schmal, geht über die obere Fläche des Augapfels, und über den obern geraden Muskel nach vorwärts, wobey er immer breiter wird, und endet sich mittelst einer breiten, fächerförmigen Sehne in das Zellgewebe, unter dem Knorpelbande, und an dem äußersten Rande des Knorpels. Sein Ursprung liegt tiefer, als sein Ende; er zieht daher, wenn er wirkt, das obere Augenlied über den Augapfel, wie über sein Hypomochlion, erst hinauf, und dann zurück. Er ist für das obere Augenlied ein Antagonist des Schließmuskels. — Unter diesem Aufheber des obern Augenliedes, so wie am untern Augenliede, gleich unter dem Knorpelbande, liegen die Knorpelplatten der Augenlieder (tarsus palpebrae). Beyde sind länglicht, platt und dünn, an beyden Enden schmäler, als in der Mitte, an ihrer äußern Fläche flach-convex, an ihrer innern Fläche flach-concav. Ihre inneren Ende gehen nur bis an die Gränze des Thränensees. Der obere Knorpel ist breiter, der untere schmä-

ler; an dem obern ist der obere und untere Rand convex, so, daß er in der Mitte viel breiter ist, als an den Enden; an dem untern gehen die Ränder mehr parallel bis zu den Enden, an denen sie sich etwas nähern. Die innere Fläche an beyden ist gerinnt, und in diesen Rinnen liegen die oben angemerkten Reihen der Meibom'schen Schmierhöhlchen. Diese Knorpel sind mit einer Knorpelhaut versehen; dienen dazu, den Augenliedern eine gewisse Steifigkeit zu geben, und verhindern, daß nicht der Rand der Augenlieder durch die Wirkung des Schließmuskels gerunzelt werde.

Zwischen den innern Flächen der Augenlieder, nahe am innern Augenwinkel tritt die Bindehaut von beyden Augenliedern, ehe sie zum Augapfel kommt, von oben und von unten in eine kleine dünne Falte (**membranula semilunaris**) zusammen, die mit ihrem concaven Rande gegen den äußern Winkel der Augenhöhle gerichtet ist, und bey Thieren, bey denen sie viel größer ist, und gleichsam ein drittes Augenlied vorstellet, die Nickhaut (**membrana nictitans, palpebra tertia**) genannt wird.

Die Augenlieder decken und schützen, als bewegliche Hüllen, die Augen von vorne, sondern das Meibom'sche Schmeer ab, vermengen dasselbe durch ihre Bewegung mit den Thränen, leiten die abgesonderten Thränen, und bringen in das Auge gefallene Körperchen gegen den innern Winkel.

§. 21. Das Thränen-Organ.

Professor Schmidt theilte dieses Organ in drey Partien; 1) in die Thränen zuführende Partie, als: die Thränendrüse, und ihre Ausführungsgänge; 2) in die Thränen leitende Partie, als: die innere Gegend des Augenliedes, die Bindehaut des Augapfels, den Schließmuskel, die Thränenbäche, den Thränensee, die Thränenkarunkel; 3) in die Thränen abführende Partie, zu welcher die Thränenpuncte, die Thränenwärzchen, die Thränen-Canälchen, der Thränensack, und der Thränennasenschlauch, gehören.

1) Die Thränendrüse (glandula lacrymalis), ist eine so genannte zusammen gesetzte Drüse (glandula conglomerata), deren einzelne Körner durch feines, leicht trennbares Zellengewebe unter einander verbunden sind. Sie hat zwey Oberflächen, eine convexe gegen den Knochen, und eine concave, gegen das Auge gerichtete, und zerfällt deutlich in zwey Lappen, in einen oberen, kleineren, und einen unteren, größeren; daher auch Rosenmüller eine obere, und eine untere Thränendrüse beschreibt. Die Thränendrüse liegt in einer eigenen, flachen Grube, welche sich an dem Augenhöhlentheile des Stirnbeins nach außen und vorn befindet, allwo sie, nach Sömmering, durch ein eigenes sehnichtes Bändchen befestiget wird. Von dieser Drüse gehen sechs bis sieben, von einander getrennte Ausführungsgänge nach vorn herab, welche die Bindehaut der Augenlieder, da wo sie sich nach oben umschlägt, um die Bindehaut des Augapfels zu bilden, durchbohren. Diese Oeffnungen der Ausführungsgänge, welche in einer bogenförmigen Linie neben einander gereiht sind, sind am Ochsenauge sehr deutlich zu sehen; viel schwerer aber erkennt man sie am Menschenauge. Doch sind diese eben genannten nicht die einzigen Ausführungsgänge der Thränendrüse, sondern selbe befinden sich vielmehr in größerer Anzahl an der Bindehaut des Augapfels, welche dadurch die Natur der serösen Häute annimmt. Wie wohl es den bisherigen Bemühungen der Anatomen nicht gelang, diese Ausführungsgänge in der Bindehaut des Augapfels darzustellen, so erhellt ihre Existenz doch deutlich daraus, daß, wenn durch einen krankhaften Prozeß, jene sechs oder sieben Ausgänge zerstöret werden, die Excretion der Thränen doch fortbesteht. Die Gefäße sowohl, welche zur Thränendrüse gehen, als die Nervenzweige, laufen an die concave Oberfläche, und zwar zuerst in den untern Lappen, von welchem aus der obere versorgt wird. Die Thränen-Arterie kommt aus der Augen-Arterie, bisweilen aus der arteria meningea media, in welchem Falle sie durch die obere

Augenspalte in die Augenhöhle tritt. Die Thränenvene ergießt sich in die Augenvene (vena ophthalmica cerebralis). Der Thränennerve ist ein Zweig des ersten Astes des fünften Paares.

2. Die Thränen leitende Partie.

Die durch die bereits beschriebenen Ausgänge excernirten Thränen verbreiten sich an der ganzen Fläche der Bindehaut der Augenlieder und des Augapfels, und werden hier mit dem Meibom'schen Schmeer vermengt, wozu besonders die Bewegungen des Schließmuskels beytragen. Da aber die innere Kante des Randes der Augenlieder sich mehr an den Augapfel anschließt, so entsteht dadurch über ihr, am obern, und unter ihr, am untern Augenliede, zwischen der innern Fläche der Augenlieder, und der vordern Fläche des Augapfels ein dreyeckiger hohler Raum, der am untern Augenliede kleiner ist. Wir nennen diese Räume Thränenbäche (rivi lacrymalis), und durch sie fließen die Thränen dem innern Augenwinkel zu, weil die Spalte nach außen fest zugeschlossen, nach innen aber durch ein eigenes Gebilde getrennt, und offen gehalten wird. Den runden Raum, welchen die von einander abweichenden Ränder der Augenlieder am innern Augenwinkel bilden, nennt man den Thränensee (lacus lacrymalis). Hier liegt über einer halbmondförmigen Hautfalte die Thränenkarunkel (caruncula lacrymalis), welche ein Paket von Meibom'schen Drüsen ist, und also dem Mangel dieser Drüsen am innern Winkel der Ränder abhilft, im Schlafe den Augenspalt an diesem Winkel schließt, und den hinlaufenden Thränen gleichsam einen Damm entgegen stellt, damit sie nicht sogleich aus dem Auge heraus fallen.

3. Die Thränen abführende Partie.

Am innern Winkel, dicht an der äußern Kante des Randes der Augenlieder, vor der letzten Mündung der Meibom'schen Drüsen, an der Gränze des Thränensees, liegen von den Fasern des Ringmuskels bedeckt, zwey kleine kegelförmige

Erhabenheiten, die Thränenwärzchen (papillae lacrymalis), welche in ihrer Mitte eine kleine, kreisrunde Oeffnung haben, die man Thränenpuncte (puncta lacrimalia) nennt. Diese Thränenpuncte, von denen der obere mehr gegen die Nase, der untere größere, mehr gegen das Auge gerichtet ist, werden durch das feste elastische Zellgewebe, aus welchem die Wärzchen bestehen, stets offen, und zur Aufsaugung der Thränen bereit gehalten. Die Thränenpuncte führen zu den Thränen-Canälchen, Thränenröhrchen (canales lacrymales), das ist, zu häutigen Röhrchen, von denen das obere, erst senkrecht hinauf, dann am Rande des obern Augenliedes, über dem Thränensee nach innen und abwärts, das untere, erst senkrecht hinab, und dann am Rande des untern Augenliedes, unter dem Thränensee, nach innen und etwas aufwärts gerichtet ist. Beyde convergiren, indem sie zum Thränensacke gehen, unter einem spitzigen Winkel, treten endlich dicht zusammen, und enden sich mit einer gemeinschaftlichen oder doppelten Mündung in die vordere Wand des Thränensackes. Die innere Haut der Thränen-Canälchen ist schwammicht, wulstig, weich, eine wahre Schleimhaut; die Mündung derselben in den Thränensack ist nicht offen und frey, sondern die Schleimhaut der Canälchen bildet im Innern des Sackes von oben herab ein Fältchen, so, daß man die Mündung erst nach aufgehobenem Fältchen sieht.

Der Thränensack (saccus lacrymalis) ist ein häutiger Behälter, der in einer knöchernen Rinne liegt, und sich in den häutigen Thränen-Nasen-Canal (canalis lacrymalis membranaceus) endigt. Er besteht aus einer wulstigen, gefäßreichen, weichen, rothen Schleimhaut, die eine wahre Fortsetzung der Schneider'schen Haut, und mit vielen Schleimhöhlen versehen ist, welche immer Schleim absondern, der theils noch hier mit den Thränen gemischt wird, theils die Nerven der Schleimhaut schützt. Der Thränensack hat eine länglichte Gestalt, und wird mit seiner hintern Fläche durch kurzes Zell-

lengewebe an die knöcherne Thränenrinne befestigt; seine äußere Fläche wird von einer eigenen sehnigen Haut bedeckt, die von dem innern Augenlieder-Zwischenbande herkommt, und eine Fortsetzung der harten Hirnhaut ist. Der obere Theil des Thränensackes steigt etwas über die Gegend der Einmündung der Thränenröhrchen aufwärts, und bildet ein blindes Ende. Der Thränen-Nasen-Canal, welcher in dem knöchernen Thränen-Canale gelagert ist, öffnet sich unter der untersten Muschel tiefer, als wo der knöcherne Canal endet, in den untern Nasengang auf eine eigenthümliche Art, nähmlich so, daß er gegen die äußere Wand der Nase früher aufhört; jedoch hat er daselbst keine Klappe. Janin schrieb diesem Thränen-Nasen-Canal einen eigenen Schließmuskel zu, und verglich den Thränensack mit der Urinblase, weil auch er bisweilen geschlossen, und wieder erschlafft wird; bis jetzt sind aber an der Mündung des Thränen-Nasen-Canals wahre Muskelfasern noch nicht gefunden worden, wiewohl irgend etwas den Muskelfasern ähnliches da zu seyn scheint, was bisweilen eine krampfhafte Verschließung dieser Oeffnung bewirkt.

§. 22. Der Augapfel (bulbus oculi).

Der Augapfel, eine aus mehreren Häuten und Feuchtigkeiten zusammen gesetzte Kugel, liegt im vordern weiten Theile der Augenhöhle, so, daß zwischen dem Sehnerven-Canale und dem hintern Theile des Augapfels ein ziemlich großer Zwischenraum übrig bleibt. Er ist von oben, unten, den beyden Seiten, und hinten, von den knöchernen Wänden der Augenhöhle, und innerhalb dieser von vielem weichen Fette, in welchem er wie in einem Kissen liegt, umgeben, und ist nur von vorne frey, allwo er durch die Augenlieder bald nur zum Theil, bald ganz bedeckt wird.

Er hat eine kugelförmige, nach vorn mehr hervor springende Gestalt, und besteht aus einem hintern, größeren, von der Sclerotica eingeschlossenen Segmente einer größeren Kugel,

welche nach vorn durch eine Kreisfläche abgeschnitten ist, auf welcher das vordere kleinere, von der Hornhaut gebildete Segment einer kleineren Kugel aufsitzt; daher ist auch die Convexität des hintern Theiles kleiner, die des vordern größer. Der Durchmesser des Augapfels vom Mittelpuncte der Hornhaut bis zum hintern Ende ist größer, als der perpendiculäre Durchmesser. Die Durchschnittsfläche, welche senkrecht durch die Achse des Auges geht, wodurch der Augapfel in eine vordere und hintere gleiche Hälfte getheilt wird, ist immer rund; die Durchschnittsfläche aber, welche ebenfalls senkrecht durch die Achse des Auges geht, aber den Augapfel in eine rechte und linke Hälfte theilt; und die horizontale Durchschnittsfläche, in welcher die Achse selbst liegt, und die das Auge in eine obere und untere Hälfte theilt, besteht aus einem hintern, größeren Bogen eines größeren Kreises, der nach vorn durch einen kleineren Bogen eines kleinern Kreises ersetzt wird.

Im acht Wochen alten Fötus fehlen die Augenlieder fast noch ganz, und der Augapfel wird erst später bedeckt; überhaupt ist im Fötus der Augapfel im Verhältniß zu seinen Umgebungen größer, als im Erwachsenen; das Auge des Mannes ist gewöhnlich im Verhältnisse größer, als das des Weibes. Das Auge des Kurzsichtigen ist nach vorne mehr convex, oft ein wahres Glotzauge. Im Alter wird das Auge mehr abgeplattet. Je dunkler die Farbe der Iris ist, desto stärker sind die Häute des Auges, so, daß durch die Farbe dieser Haut der Typus des ganzen Auges angezeigt wird: eine wichtige Bemerkung, auf die zuerst Sömmering aufmerksam gemacht hat.

Den hintern, größern Theil des Augapfels umgeben drey Häute: die weisse Haut, die Aderhaut, und die Netzhaut, welche concentrisch über einander gelagert sind; der vordere, kleinere Theil wird von der Hornhaut umgeben. Innerhalb dieser Häute ist nun die Höhle des Augapfels, deren hinteren, größten Theil der Glaskörper einnimmt, an welchem vorn die Krystallinse liegt; den übrigen Raum zwischen der Hornhaut

und der Linse, der durch die Iris in zwey Theile getheilt wird, füllt die wässerige Feuchtigkeit aus. Der Glaskörper, die Linse und die wässerige Flüssigkeit werden auch die Feuchtigkeiten des Auges genannt, und füllen im normalen Zustande die Höhle des Augapfels dergestalt aus, daß die sie umgebenden Häute gespannt, und deren Oberfläche ganz faltenlos, eben und glatt ist.

§. 23. Die Bindehaut des Auges (conjunctiva bulbi, tunica adnata bulbi).

Den größern Theil der vordern Hälfte des Augapfels, nähmlich die ganze Hornhaut, und den vordern Theil der weissen Haut, überzieht die Bindehaut des Auges, welche eine Fortsetzung der Bindehaut der Augenlieder ist; denn von den Augengrubenrändern schlägt sich letztere wieder um, so, daß die Fortsetzung derselben, vom obern Augenliede am Augapfel selbst wieder hinab, und vom untern wieder hinauf, jener entgegen, geht. Sie läßt sich bey dem Fötus ganz, bey Erwachsenen nur bis zur Cornea ablösen. Daß sich nicht nur die Epidermis, sondern auch die eigentliche Haut (cutis) über den Augapfel fortsetzen, beweisen die verschiedenen Krankheitsformen, die man an ihr bemerkt, und welche den Krankheitsformen der übrigen Haut entsprechen; ja, daß auch die letzte Schichte der allgemeinen Bedeckungen, die tunica adiposa sich wenigstens über die Sclerotica bis zur Hornhaut fortsetze, deuten die bey fetten Personen nicht selten vorkommenden Fettflecken (pingueculae) an. Diese Bindehaut nimmt, weil sie die unzähligen Ramificationen der Thränenausgänge enthält, die Natur der serösen Häute an; sie ist äußerst gefäßreich, welches jede Entzündung dieser Haut deutlich beweiset, wiewohl im normalen Zustande die Gefäße derselben kein rothes Blut, sondern nur seröse Flüssigkeiten enthalten; sie ist sehr empfindlich (daher vielfache Nervenverästlungen in sie übergehen müssen), und an die Sclerotica mittelst eines lockern Zellengewebes, an die Hornhaut mit einem äußerst zarten,

sehr feinen Gewebe verbunden. Daß die allgemeinen Bedeckungen, da wo sie die Bindehaut des Augapfels zu bilden anfangen, und neuerdings da, wo sie die Hornhaut bedecken, eine neue Modification eingehen, beweisen ihre außerordentliche Durchsichtigkeit, besonders aber die krankhaften Erscheinungen, welche an der Bindehaut der Hornhaut auffallend anders modificirt erscheinen, als an der Bindehaut der Sclerotica. Schon bey den ersten Graden der Fäulniß des Cadavers löset sich die erstere, ja das Brechen des Auges schon beym Eintritt des Todes, scheinet die Lösung derselben anzudeuten.

§. 24. Die weiße Haut (tunica sclerotica, albuginea, alba, cornea opaca).

Der hintere, größere Theil des Augapfels wird von einer Haut umgeben, die von der Insertion des Sehnerven an, sich bis zur Einsenkung der Hornhaut erstreckt, und ihrer Farbe wegen die weisse Haut, ihrer Textur wegen, die undurchsichtige Hornhaut (um sie von der durchsichtigen Hornhaut, oder eigentlichen Hornhaut, zu unterscheiden), auch ihrer Härte wegen Sclerotica (von σκληρος, hart) genannt wird.

Einst glaubte man fälschlich, daß zwischen ihr und der Bindehaut eine eigene, von den Sehnen der Muskeln des Augapfels gebildete, Haut sey, und nannte sie **membrana innominata Columbi**, welcher Irrthum noch später bey der Betrachtung der Muskeln deutlicher werden wird. Die Sclerotica ist eine eigene, weiße, feste, zähe, undurchsichtige, sehr elastische Haut, welche aus lauter kleinen, kurzen, sehr genau unter einander zusammen gefilzten Fasern besteht (dieses zeiget die Maceration deutlich), als durch welche wohl das filzige Gewebe derselben erhellet, nie aber eine Trennung in zwey Blätter erzeugt werden kann. Sie ist eine eigene Haut, und fälschlich hat man sie für die Fortsetzung der harten Hirnhaut gehalten; denn der Unterschied dieser beyden Häute zeigt sich nicht nur schon dem geschärften Auge des Beobachters,

sondern wird auch durch die Maceration, der sie weit länger widersteht, als die harte Hirnhaut deutlich bewiesen; denn durch die Maceration gelingt es, die Scheide des Sehnerven von der Sclerotica bestimmt zu trennen. Sie ist weiß, nicht nur an ihrer äußern Oberfläche, sondern auch in ihrer Substanz, und die Gefäße, welche in sie treten, verbreiten sich nicht in in ihr, sondern treten aus selber wieder heraus; daher sie auch in frischen Augen, deren Gefäße noch voll von Blut sind, auch in farbigt eingespritzten Augen, immer weiß erscheint. Wahrscheinlich enthält die innere Substanz dieser Haut nur seröse Gefäße, welche nur im krankhaft veränderten Zustande rothes Blut aufnehmen, und dann dieser Haut eine rosenrothe Farbe ertheilen, wobey sie dann, wie bey rheumatischen und arthritischen Entzündungen, deren Focus in dieser Haut wurzelt, durch die ebenfalls aber noch dunkler gefärbte Conjunctiva durchscheint. Sie ist fest, welches nothwendig ist, weil sich alle Muskeln mit ihren Sehnen an ihr befestigen. Ihre bedeutende Elasticität beweisen kleine Wunden derselben, durch welche sogleich ein Theilchen des Glaskörpers mit den innern Häuten hervor gedrängt wird. Nach hinten wird sie, je mehr sie sich dem Eingange des Sehnerven nähert, immer dicker; nach vorne, wo sie sich der Hornhaut nähert, auch da, wo die Insertionen der Muskelsehnen sich befinden, ist sie ebenfalls dünner, durchsichtiger, und daher wegen der durchscheinenden Gefäßhaut minder weiß, ins bläuliche spielend; da, wo sie sich unmittelbar mit der Hornhaut verbindet, wird sie wieder etwas dicker. Bey dem Fötus ist sie dünner und durchsichtiger, und hier gelingt es bisweilen, sie in zwey Blätter zu theilen, in ein äußeres weißes, und in ein inneres schwärzliches, das ein zartes Zellengewebe zu seyn scheint, mittelst welchem sie sich mit der Choroidea verbindet. Mit dem vorrückenden Alter wird sie immer dichter, im hohen Alter spröde, fast knöchern.

Wir unterscheiden an dieser Haut eine äußere und innere

Fläche; die äußere, convexe erscheint, wenn sie von den Flechsen der Muskeln, und dem Zellengewebe sorgfältig gereinigt wird, ganz glatt, und wenn sie von den unterliegenden Häuten, welche an den durchsichtigen Stellen durchscheinen, getrennt wird, weiß; die innere Fläche ist schmutzig, bräunlich und gerippt, ungefähr so, wie die innere Knochentafel des Hirnschedels, weil die Gefäße und Nerven, welche durch sie zur Gefäßhaut gehen, erst zwischen diesen beyden Häuten eine Strecke fortlaufen, und so Eindrücke in der Sclerotica erzeugen.

Nach hinten zu wird sie, rings um den Sehnerven, auf die mannigfaltigste Art durch die Ciliar-Nerven durchbohrt, welche Nerven ihre Richtung in der Substanz der Sclerotica verändern, an einem andern Puncte, und zwar schief, nach innen heraus kommen, und dann, einige Linien weit, zwischen der Sclerotica und der Gefäßhaut verlaufend, endlich in letztere dringen. Gerade in der Mitte nach hinten, sind die stärksten Durchbohrungen, nicht sehr viele an der Zahl, durch welche die größeren Stämme der Venen aus dem Innern des Auges heraus treten, um sich in die Augenvene zu entleeren. Nach vorn, vor der Insertion des obern geraden Augenmuskels, sind wieder mehrere Löcherchen, durch welche die Ciliar-Arterien eintreten; auch nach hinten wird sie von Ciliar-Arterien durchbohrt. Sie dienet den innern Gebilden des Auges, die sie einschließt, zum Schutze, nimmt die Flechsen der Augapfelmuskel auf, gewährt den innern Häuten und Flüssigkeiten eine Anlage, und leitet die Gefäße und Nerven zu dem Innern des Auges. Ihrer Structur nach gehört sie im strengsten Sinne zu den serösen Häuten.

§. 25. Die Hornhaut (cornea).

Die Hornhaut hat ihren Nahmen daher, weil sie, ihrer Härte, Festigkeit, Biegsamkeit und Durchsichtigkeit wegen, einer dünnen Scheibe von Horn gleicht; daher wird sie auch

lateinisch Cornea; bey den Griechen κερατωδης, von κερος, Horn, und ειδος, Gestalt, genannt; die Franzosen nennen sie gewöhnlich la cornée lucide ou transparente, um sie von der Sclerotica zu unterscheiden, welche sie la cornée opaque nennen.

Unter den ältern Anatomen herrschte lange Zeit ein Streit darüber, ob die Hornhaut eine eigene Haut, oder ob sie nur eine Fortsetzung der Sclerotica sey. Obwohl aber Zinn sich für die letztere Meinung entschied, so betrachten doch alle neueren Anatomen die Hornhaut als eine eigene, für sich bestehende Haut, welches auf das Ueberzeugendste ihre Gestalt, Durchsichtigkeit, Elasticität, die Art ihrer Verbindung mit der Sclerotica, und ihre eigenthümliche Structur beweisen. Ja, wenn sie auch durch die Einwirkung von Weingeist, mineralischen Säuren, oder siedendem Wasser, wobey der in ihr enthaltene lympathische, eyweißhaltige Dunst gerinnt, undurchsichtig wird, und eine grau- oder bläulich-weiße Farbe annimmt, so unterscheidet sie sich doch noch auffallend von der weißen Farbe der Sclerotica. Sie ist also eine eigene, sehr durchsichtige Haut, welche die vordere Hälfte des Augapfels, da wo die Sclerotica durch eine Kreisfläche abgeschnitten aufhört, bedeckt. Sie hat eine äußere, convexe, und eine innere, concave Fläche; ihre Convexität ist größer, als die Convexität der Sclerotica, sie ist also ein Segment einer kleineren Kugel, so, daß sich der Durchmesser der Hornhaut zum Durchmesser der Sclerotica wie 7 1/2, oder 7 3/4 zu 8, verhält. Gewöhnlich ist sie das Segment einer Kugel, deren Durchmesser 7 oder 7 1/2 Linie beträgt; ist sie das Segment einer größern Kugel, deren Durchmesser 8 bis 9 Linien erreicht, so entsteht durch diese größere Flachheit eine bedeutende Fernsichtigkeit, ein Fehler, der nach Professer Beer's Beobachtungen nie angebohren ist, und nur bey alten Leuten vorkommt. Häufiger erscheint sie bey Kindern und jungen Leuten als das Segment einer Kugel, die nur 5 Linien im Durchmesser hat, in welchem Falle die höchste Kurzsichtigkeit be-

merkt wird. Im strengsten Sinne ist sie das Segment eines Eyes, und so gelagert, daß ihre Basis gegen die Nase, ihre Spitze gegen die Schläfe zu, gerichtet ist. An der innern Fläche zeigt sich am Rande derselben, da, wo sie sich mit der Sclerotica verbindet, eine schwärzliche Rinne, an welche sich das Ciliar-Ligament anlegt.

Die Hornhaut besteht aus mehreren, äußerst zarten Platten (lamellae), welche sich wie die Häute eines Zwiebels über einander legen, und durch das zarteste Gewebe mit einander verbunden sind, in dessen Zwischenräumen sich ein farbenloser, lymphatischer Dunst (halitus) befindet. Dieser eigenthümliche Bau der Hornhaut, der an den Augen großer, vierfüßiger Thiere sehr deutlich sichtbar ist, und auch an der Hornhaut des menschlichen Auges durch die Maceration, und die dann gelingende Trennung in mehrere Platten, gezeigt werden kann, erhellt ferners auch durch verschiedene krankhafte Veränderungen derselben, wobey bisweilen die einzelnen Blätter der Hornhaut an manchen Stellen sich wirklich schichtenweise, wie die Blätter eines Buches, erheben; bisweilen sich in den Zwischenräumen Eitersammlungen bilden. Nach dem Tode gerinnt der oben angeführte, lymphatische Dunst zu einer wässerigen Flüssigkeit, und läßt sich nicht nur an der äußern, sondern auch an der innern Fläche der Hornhaut ausdrücken, allwo er dann in der Gestalt kleiner Tropfen erscheint. Hat man auf diese Art alle in der Hornhaut enthaltene Feuchtigkeit entleert, oder ist selbe an der Luft bereits verdunstet, so hat auch die Hornhaut ihre Durchsichtigkeit verloren; sie wird aber wieder durchsichtig, wenn man sie ins Wasser legt; denn dieses dringt durch die Poren der Hornhaut, und ersetzt so jenen verloren gegangenen Dunst. Wie sehr die Durchsichtigkeit der Hornhaut und ihre Gestalt durch die Quantität sowohl, als die Qualität dieses Dunstes bedingt werde, zeiget die vorüber gehende Kurzsichtigkeit bey plethorischen Menschen, wenn durch eine bedeutende Congestion des Blutes zum

Kopfe (z. B. bey einem Rausche), dieser Dunst in der Hornhaut häufiger secernirt wird. Die Trübung, welche erfolgt, wenn bey einer lang offen stehenden Wunde der Hornhaut, dieser Dunst nicht mehr zweckmäßig ersetzt wird, und die ganze Reihe von Krankheitsformen, welche dadurch bedingt wird, wenn dieser Dunst zu einer gelatinösen Masse gerinnt, oder förmlich coagulirt, mit den Lamellen selbst in die innigste Verbindung tritt, beweisen ebenfalls die für das Sehen so äußerst wichtige Function dieses Dunstes *). Die Hornhaut ist fast überall gleich dick; nur da, wo sie sich unmittelbar mit der Sclerotica verbindet, wird sie etwas dünner; die einzelnen Lamellen derselben hängen in der Mitte am festesten, nach außen aber minder fest zusammen; daher Hornhautgeschwüre in der Mitte leichter durchbrechen, während sie nach außen nur die äußern Lamellen zerstören. Die innerste Lamelle, welche sich bey Thieren leicht trennen läßt, gab Veranlassung zur falschen Annahme einer eigenen Haut, die man die Haut der wässerigen Feuchtigkeit (membrana humoris aquosi) nannte, und die noch durchaus am Menschenauge nicht erwiesen ist.

Die Hornhaut verbindet sich mit der weißen Haut, mit der sie sehr fest zusammen hängt, überhaupt auf viererley Weise.

1) Die Hornhaut sitzt gerade auf der weißen Haut auf, so, daß sie mit ihr einen rechten Winkel bildet; ein Fall, der, nach Professer Beer's Beobachtungen, nur bey Thieren, nie bey dem Menschen vorkommt.

2) Die Hornhaut spitzt sich keilförmig am Rande, und wird von einer Furche der weißen Haut, wie in einer Falze, aufgenommen; ebenfalls selten bey Menschen.

3) Die Hornhaut wird am Rande dünner, und begiebt sich unter die weiße Haut, so, daß die letztere über den Rand der Hornhaut hervor ragt.

4) Die Hornhaut endlich wird am Rande dünner, und übersteigt nach außen die weiße Haut, welche unter die Horn-

*) S. Beer's Leitfaden. 2 Bd. Wien 1817.

haut schlüpft; dieser Fall bedingt vorzüglich den so genannten Ring der Alten (arcus senilis).

Die Hornhaut ist fest, hart und derb; doch biegsam, zähe und elastisch, und kann bey einer Abart von Augenwassersucht ihren Durchmesser zwey, drey- bis vier Mahl vergrößern, ohne hierbey ihre Durchsichtigkeit zu verlieren. Sie hat keine Blutgefäße, sondern nur Wassergefäße, und nur im krankhaften Zustande entdeckt man in der Substanz derselben mit Blut gefüllte Gefäße; sie wird daher mit Recht zu den serösen Häuten gerechnet. Von Nerven hat man keine Spur in ihr entdeckt, und ihre Empfindlichkeit an ihrer äußeren Fläche ist wohl nur der Bindehaut zuzuschreiben. Im Embryo ist sie dick, röthlich, noch nicht vollkommen durchsichtig; bey dem Neugebohrnen bleibt sie noch längere Zeit dick, daher die Kurz- und Schwachsichtigkeit der Kinder. Am dünnsten ist sie zwischen dem zwanzigsten und dreyßigsten Jahre; bey Alten ist sie wieder dicker, zäher, minder elastisch. Bey alternden Menschen entsteht am Rande der Hornhaut, besonders am obern und untern Rande ein weißlicher, undurchsichtiger Ring, der sich aber selten weit in die Hornhaut hinein erstreckt, selten auch den ganzen Rand umgiebt, und den man (arcus senilis) nennt. Er entsteht durch die im Alter gestörte Circulation des lymphatischen Hauches, wodurch die Lamellen näher zusammen kommen, und mit einander verwachsen.

Sie beschützt die innern Theile des Augapfels, besonders die Iris von vorne, und läßt die Lichtstrahlen ins Auge, deren Richtung zuerst von ihr bedingt wird.

Spaltet man die Hornhaut kreuzweise, trennt die Lappen auch an der weißen Haut fort, und legt sie zurück, so erscheint die Iris und Aderhaut, welche fast in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie die Hornhaut zur weißen Haut.

§. 26. Die Aderhaut (tunica chorioidea).

An der innern Fläche der weißen Haut liegt concentrisch

die dunkel gefärbte Aderhaut, von dem Eintritte des Sehnerven an, bis zu dem Rande der Hornhaut hin ausgebreitet. Sie hat ihren Nahmen Aderhaut, Gefäßhaut, daher erhalten, weil sie fast ganz aus Gefäßen besteht, welche an ihr mit bewaffnetem Auge sehr deutlich, aber auch mit dem unbewaffneten Auge, und ohne voraus gegangener Einspritzung, zu sehen sind. Tunica choroidea, chorioidea, nennt man sie wegen der Aehnlichkeit, die sie mit der **membrana chorion** des Fötus hat; einige nannten sie auch die Traubenhaut (uvea, ῥαγοειδής), weil die dunkle Farbe ihres Pigments einige Aehnlichkeit mit der Farbe dunkler Trauben hat; jetzt versteht man aber allgemein unter dem Nahmen der Traubenhaut die hintere Fläche der Iris. Man hielt sie ehemahls fälschlich für eine Fortsetzung der weichen Hirnhaut.

Die äußere, convexe Oberfläche der Aderhaut hängt mit der, über ihr ausgespannten weißen Haut, auf dreyerley Art zusammen: 1) Durch Zellengewebe, welches aber nicht gleichförmig zwischen beyden Häuten verbreitet ist, sondern am meisten nach vorne, wo die Aderhaut an die Iris gränzt, sich angehäuft befindet, und sich an jene Rinne anlegt, welche wir oben an der innern Fläche der Hornhaut angemerkt haben. Dieses weißliche Zellgewebe, das sonst **orbiculus ciliaris** genannt wurde, wird jetzt mit Recht Ciliar-Band (**ligamentum ciliare**) genannt, weil an dieser Stelle, und durch dieses feste Zellgewebe die Regenbogenhaut in der Aderhaut, wie in einer Falze fest gehalten wird. Rückwärts, gegen den Eintritt des Sehnerven, hängt die Aderhaut ebenfalls mittelst eines zarten Zellengewebes mit der weißen Haut, doch nicht so fest zusammen; der Zusammenhang beyder Häute in der Mitte, zwischen dem Ciliar-Bande und der eben beschriebenen hintern Verbindung, ist sehr unbedeutend, so, daß man sie hier schon dadurch trennen kann, daß man die weiße Haut verletzt, und mittelst eines feinen Röhrchens Luft einblaset.

Die zweyte Art der Verbindung geschieht durch Blutgefäße,

denn sowohl die hinteren Ciliar-Arterien (arteriae ciliares posticae), welche sich im hintern Theile der Aderhaut verbreiten; die vordern Ciliar-Arterien (arteriae ciliares anticae), welche zum Ciliar-Körper gehen, als auch die langen Ciliar-Arterien (arteriae ciliares longae), die sich zur Iris fortsetzen, dringen aus der weißen Haut zur Gefäßhaut; eben so gehen die Venenstämme der Gefäßhaut durch die weiße Haut nach außen.

3) Endlich werden beyde Häute durch die Nervenzweige unter einander verbunden, welche, nachdem sie die weiße Haut von außen nach innen durchbohrt haben, sich in die Aderhaut und Iris fortsetzen.

Die äußere Fläche der Gefäßhaut ist schwärzlich braun, und färbt die innere Fläche der Sclerotica. Diese Farbe hängt von dem so gefärbten Zellengewebe ab, zwischen welchem sich die Gefäße in äußerst zahlreichen Verästlungen befinden. Diese dunkle Farbe färbt die Finger nicht, läßt sich auch nicht im Wasser wegwaschen. In dieser äußern Fläche ist das Venen-System vorherrschend, indem sie fast nur aus den Verzweigungen von Venen besteht, zwischen welchen sich nur sehr wenige Arterien befinden; eine Bemerkung, welche auch durch krankhafte Veränderungen im Auge, wobey die Venen zu sehr ausgedehnt werden, und wahre Blutaderknoten (varices) bilden, bewiesen wird. Zwischen den sich berührenden Flächen der Gefäßhaut und weißen Haut ist im Leben ein lymphatischer Hauch, der nach dem Tode sich als eine wässerige Flüssigkeit sammelt.

Die innere concave Fläche der Gefäßhaut, welche sich von der äußern, wegen der Gefäße, die von einer Fläche in die andere übergehen, wohl nie ganz trennen läßt, unterscheidet sich auffallend von der äußern, und wurde bisher als eine eigene (von ihrem Entdecker membrana Ruyschiana benannte) Haut betrachtet. Sie liegt frey auf der unter ihr liegenden Retina, und in ihr herrscht das arteriöse System vor, in-

dem sich die Arterien, welche durch die äußere Fläche der Gefäßhaut (die, um sie von der **membrana Ruyschiana** zu unterscheiden, auch **chorioidea propria s. vera** genannt wird) dringen, erst in dieser innern Fläche sich weiter verästeln, was nicht nur durch mikroskopische Untersuchungen und gelungene Einspritzungen, sondern auch durch krankhafte Veränderungen, wobey diese Arterien gleichsam verknöchert werden, bewiesen wird. Sie ist braun gefärbt, und zwar ziemlich hellbraun, vorn aber mehr schwarz, nach hinten schwächer, am schwächsten in der Gegend, wo sich in der Netzhaut das Sömmering'sche Loch befindet. Diese schwarze Farbe ist nicht, wie an der äußern Fläche, in das Zellengewebe eingesenkt, sondern ein wahres Pigment, das sich, wenn man die Haut ins Wasser legt, in der Gestalt zarter Flocken zeigt, bey größeren Thieren leicht weggewaschen werden kann, und das, wo es hellbraun erscheint **pigmentum**, da, wo es schwarz erscheint, wie an der Traubenhaut und dem Ciliar-Körper, **tapetum** genannt wird. Untersucht man diese Flecken mittelst eines Vergrößerungsglases, so erscheinen sie als ein äußerst zartes Gefäßnetz, das von den größern Gefäßnetzen der **Ruyschiana** in selbe dringt; von diesem Netze scheint der so schön gefärbte Spiegel dieser Haut in den Augen größerer Thiere abzuhängen. — Die Aderhaut erstreckt sich nicht bis zur Hornhaut, sondern sobald sie an das Ciliar-Ligament gelangt, verläßt sie die weiße Haut, und wendet sich gegen die Achse des Auges, um sich hinter der Iris auf die vordere Fläche des Glaskörpers, und an den Rand der Krystallinse, zu legen. Da sie sich nun an eine kleinere Kugel anlegt, so muß sie sich nothwendig falten, und so entsteht der gefaltete vordere Theil der Aderhaut, der unter dem Nahmen Ciliar-Körper (**corpus ciliare**) bekannt ist. Dieser Ciliar-Körper scheint an der äußern Fläche der Gefäßhaut unter dem Ciliar-Bande nur schwach durch, zeigt sich aber deutlich an der innern Fläche, oder an der **Ruyschiana**, als ein schöner, schwarzer Kreis, der 1 oder 1 1/2

Linien hinter dem Ciliar-Ligamente mit einem gezackten Rande (ora serrata) entsteht, und mit einem ebenfalls kreisförmigen inneren Rande nach vorn die Linse umgibt. Dieser Ring zerfällt deutlich in zwey Theile, nähmlich in den ungefalteten, und in den gefalteten. Der erste, ganz schwarze Theil, ist der hintere Ring, welcher gegen die Schläfe etwas breiter als gegen die Nase ist; der gefaltete Theil ist der vordere Ring, an welchem man zwischen dem schwarzen Tapetum weiße erhabene Streifen bemerkt, welche nichts anders als die Falten der Aderhaut selbst sind, und deren man am Menschen siebenzig bis drey und siebenzig zählt. Diese Falten (processus ciliares, sonst auch ligamenta ciliaria genannt, weil sie sich mit dem Glaskörper verbinden), entstehen aus kleineren Fältchen, welche schon im hintern, ungefalteten Theile anfangen, und deren zwey oder drey sich in eine größere vereinigen, im Fortgange dicker werden, dichter zusammen treten, und mit stumpfen Enden die Oeffnung des Ciliar-Körpers umgeben. Diese Falten bestehen aus einer Menge Blutgefäße, welche eine gelungene Einspritzung deutlich zeigt; von Muskelfasern ist nichts an diesen Falten darzustellen, obwohl es einige angenommen haben. Der Ciliar-Körper hängt mit der Ciliar-Krone (corona ciliaris) des Glaskörpers so fest zusammen, daß man ihn mit der Aderhaut aufheben kann, ohne daß sie zerreißt; die vordern Endtheile der Falten liegen zwar auf dem Rande der vordern Linsenkapsel, scheinen aber nicht an dieselbe befestigt zu seyn. Trennt man die Aderhaut behuthsam von dem Glaskörper, so erscheint auf demselben der, durch das anhängende Pigment verursachte Abdruck des ganzen Ciliar-Körpers; an der Ruyschiana aber erscheint dann der ganze Ciliar-Körprr, besonders, wenn man mittelst Wasser das Tapetum entfernt hat, im ungefalteten Theile als ein graulichter, im gefalteten als ein weißer Ring. Zwischen dem Rande der weißen Haut und dem Ciliar-Körper liegt ein Canal, der nach seinem Entdecker canalis fontanae, später von Mur-

ray canalis ciliaris genannt wurde, und am Menschenauge kaum gesehen werden kann. Nach Professor Beer's Meinung entsteht er, indem die Ciliar-Fortsätze das eigentliche Ciliar-Ligament verlassen, und nicht mit ihren Spitzen auf der vorderen Linsenkapsel auslaufen, sondern vielmehr sich umbeugen, wodurch die Ciliar-Fortsätze selbst einigermaßen hohl werden, was an Ochsenaugen recht deutlich zu sehen ist. Das an der Ruyschiana haftende Pigment ist der Grund, daß uns die Pupille, durch welche wir in das Innere des Auges sehen, schwarz erscheint. Wenn im hohen Alter die Secretion in dieser Haut zurück tritt, so verliert das Pigment seine dunkle Farbe, und die Pupille erscheint viel weniger schwarz, wobey sich zugleich Schwachsichtigkeit einstellt.

Die Arterien in der Aderhaut werden mit Recht in die hintern Ciliar-Arterien (arteriae ciliares posticae), und in die vordern Ciliar-Arterien (arteriae ciliares anticae) getheilt. Die ersteren durchbohren die weiße Haut an ihrem hinteren Theile, nahe am Eintritte des Sehnerven, und vertheilen sich anfangs im hintern Theile der Gefäßhaut, nahe an der äußern Fläche derselben, unter sehr spitzigen Winkeln, so, daß sie sich mit den venis vorticosis, und venis ciliaribus posticis mannigfaltig verbinden; weiter nach vorne treten sie mehr in die innere Fläche, und vertheilen sich in ihr um den Ciliar-Körper so häufig, daß durch eine gelungene Lieberkühnische Einspritzung diese innere Fläche ganz roth erscheint; einige Zweige aber, welche mehr an der äußern Fläche zwischen dem venis vorticosis bleiben, gehen zur Iris fort. Die vordern Ciliar-Arterien dringen nach vorne, da wo sich die Muskelsehnen geendet haben, durch die weiße Haut zur Gefäßhaut durch, und gehen dann theils zur Iris, theils zur Gefäßhaut zurück, und verbinden sich mit den hintern Ciliar-Arterien. Außerdem sind noch zwey Arterien-Zweige zu bemerken, welche die langen Ciliar-Arterien (arteriae ciliares longae), genannt werden, von welchen eine an der

äußern, eine an der innern Seite des Augapfels, in der Nähe des Sehnerven, die weiße Haut durchbohrt, und in einer Furche an der innern Fläche derselben Haut sich zur Iris fortsetzt, ohne in ihrem Verlaufe Zweige an die Gefäßhaut abzugeben.

Auch unter den Venen, welche zur Aderhaut gehen, unterscheiden wir die hintern, vordern, und langen Ciliar-Venen (venae ciliares posticae, anticae et longae). Die hintern, welche auch vasa vorticosa Stenonis heißen, durchbohren die weiße Haut in ihrer hintern Hälfte, und verbreiten sich in der äußern Fläche der Gefäßhaut, allwo sich die größern derselben büschelförmig in Aeste theilen, deren einige sich bis zur Iris erstrecken, einige sich seitwärts und rückwärts zum hintern Theile der Aderhaut begeben.

Die vordern Ciliar-Venen durchbohren die weiße Haut zwischen den Flechsen der geraden Muskel und der Hornhaut, treten dann unter dem Ciliar-Ligamente in die Aderhaut, und gehen zur Iris. Die langen Ciliar-Venen, deren gemeinschaftlich zwey, an jeder Seite des Auges, eine sind, durchbohren die weiße Haut an ihrem hintern Theile, und gehen wie die langen Ciliar-Arterien in Begleitung eines Nerven, ohne Zweige von sich zu geben, vorwärts unter dem Ciliar-Ligamente zur Iris hin.

Die Ciliar-Nerven (nervi ciliares) durchbohren die weiße Haut theils näher am Sehnerven, theils weiter davon entfernt, und laufen, ohne sich zu verästeln, oder Zweige von sich zu geben, an der innern Fläche der weißen Haut in eigenen Rinnen vorwärts bis zum Ciliar-Ligament, wo sich erst ihre Verästlungen anfangen, die dann zu den Ciliar-Fortsätzen und zur Iris gehen. Nach außen und innen, mit dem horizontalen Durchmesser des Augapfels parallel, läuft ein stärkerer Nervenzweig, welche beyde, da sie nahe am Eintritte des Sehnerven die weiße Haut durchbohren, den längsten Weg zurück legen, und daher die langen Ciliar-Nerven (nervi ciliares longi) genannt werden.

§. 27. Die Regenbogenhaut (Iris).

Die Regenbogenhaut hat ihren Nahmen von der Verschiedenheit der Farbe, mit der sie in den Augen verschiedener Menschen angetroffen wird; sie ist nähmlich entweder grau oder blau, grün, gelb, braun, und mit den verschiedenen Abstufungen dieser Farben gefärbt. In den älteren Zeiten nannte man sie die blaue Haut (tunica caerulea), auch kommt sie bey Einigen unter der Benennung der Stern, die Blende, vor: der Nahme Traubenhaut (uvea), womit sie besonders jene belegten, welche sie für eine unmittelbare Fortsetzung der Gefäßhaut hielten, paßt nur für die hintere Fläche derselben.

Sie ist ein zarter, häutiger Ring, der in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung hat, die man die Sehe, die Pupille (pupilla) nennt; sie ist hinter der Hornhaut wie ein Vorhang gerade ausgespannt, und man unterscheidet an ihr eine vordere und hintere Fläche, einen äußeren und inneren Rand. Der äußere Rand, Ciliar-Rand (margo ciliaris), ist in einer eigenen Falze des Ciliar-Ligaments enthalten, und läßt sich nicht nur an todten Augen von derselben trennen, sondern wird auch an lebenden Augen nicht selten, nach heftigen Erschütterungen, an manchen Stellen von derselben los gerissen. Uebrigens liegt die Iris ganz frey, ohne mit irgend einem Theile des Auges zusammen zu hängen, und schwebt zwischen der wässerigen Feuchtigkeit, die sie von vorn und hinten umgibt, in immerwährender Expansion und Contraction. Der innere kreisrunde, etwas zackige und dickere Rand heißt: Pupillar-Rand (margo pupillaris), und ist schwarz gefärbt, welche Farbe man aber bey einem gesunden Auge nicht bemerken kann, weil er die ebenfalls schwarz erscheinende Pupille umgibt, und also erst dann sichtbar wird, wenn durch die Verdunklung der hinter ihr liegenden Gebilde, der schwarze Saum auf einem weißen oder grauen Grunde erscheint.

Die Iris ist gegen die Nase zu schmäler, gegen den Schläfenwinkel breiter, welche Verschiedenheit aber nicht an und für sich durch die Structur der Iris bedingt ist, sondern daher rührt, weil die Augen gewöhnlich etwas gegen die Nasenwinkel gerichtet sind, und so die nach innen gelegenen Theile des Auges mehr gedrückt werden; läßt man aber das Auge nach außen richten, so erscheint alsbald der Theil, der nach dem Schläfenwinkel gerichtet ist, schmäler, als der innere, und es tritt also das umgekehrte Verhältniß ein.

Beyde Flächen der Iris sind im normalen Zustande flach, nicht nach vorwärts gekrümmt, und nur durch krankhafte Veränderungen weicht sie von dieser Form ab. Die vordere Fläche derselben ist gegen die Hornhaut gerichtet, von selber durch die wässerige Feuchtigkeit getrennt, und erscheint hinter ihr wie das Zifferblatt einer Uhr hinter dem convexen Glase. Die hintere Fläche liegt, in der Nähe ihres äußern Umfanges, vor dem Ciliar-Körper, in der Nähe der Pupille, vor der Krystalllinse, jedoch von beyden etwas entfernt, und ebenfalls durch die wässerige Feuchtigkeit getrennt. Die Pupille liegt in der Sehachse, folglich nicht ganz hinter der Mitte der Hornhaut, vor der Mitte der Krystalllinse.

Die vordere Fläche der Iris (iris proprie sic dicta) ist gestreift, so, daß feine, weiße, oder grauliche Streifen, wie Strahlen, vom Umfange gegen die Pupille gehen. Diese Streifen sind gerade, wenn die Iris ausgedehnt, in Expansion, und geschlängelt, wenn die Iris zusammen gezogen, in Contraction ist. Durch den eigenthümlichen Verlauf dieser Fasern entstehen zwey, deutlich von einander zu unterscheidende, sehr schöne Ringe; ein äußerer, breiterer, und ein innerer, engerer, welcher letzterer in hellen Augen immer dunkler, nach Professor B e e r's Beobachtungen bey braunen Augen aber meistens heller, fast orangefärbig angetroffen wird. Dicht vom Ciliar-Rande der Iris laufen nähmlich sehr viele, theils größere und hellere, theils kleinere und minder helle, concen-

trische Streifen gegen die Pupille hin, und verbinden sich nahe bey derselben, einige, indem sie sich gabelförmig spalten, und gegen die Pupille hin gerichtete Bogen bilden, andere ungespalten mit benachbarten Streifen, und bilden so einen gezackten, jedoch nicht ununterbrochenen Kreis. Dieser Kreis erscheint unterbrochen, weil einzelne Streifen sich nicht mit benachbarten verbinden, sondern, sich von einander entfernend, einen leeren Raum zwischen sich lassen, oder geradezu gegen die Pupille hin laufen. Der Raum nun, von dem Ciliar-Rande der Iris, bis zu diesem, durch die Verästlungen der Streifen gebildeten Kreis, heißt der größere Ring (annulus iridis major). Von diesem Kreise an, bis zum Pupillar-Rande hin erstreckt sich der kleinere Ring (annulus iridis minor), welcher viel schmäler ist, und in welchem wir ebenfalls sehr viele, äußerst zarte, fast parallele, gerade, strahlenartig gegen die Pupille verlaufende Streifen bemerken, welche theils aus den bogenförmigen Verbindungen der Streifen des größeren Ringes entspringen, theils die unmittelbaren Fortsetzungen derselben sind. Jener zarte, dunkel gefärbte Kreis erscheint besonders an Augen, welche man in Branntwein gelegt hat, gleichsam als ein geschlängeltes Fältchen. Legt man die Iris ins Wasser, so erheben sich in ihrer vordern Oberfläche feine, zarte Flocken, welche sich ebenfalls durch gelungene Einspritzung ausfüllen lassen sollen, und größten Theils die Farbe der Iris zu bedingen scheinen. — Wenn sie aber nicht von der Injections-Masse ausgefüllt sind, was meistens der Fall ist, so erscheinen sie weißlich, und verlieren sich endlich unter dem Firniß.

Die hintere Fläche der Iris, auch Traubenhaut (uvea proprie sic dicta) genannt, ist mit einem schwarzen Tapetum bedeckt, das sich bey Kindern in der Gestalt eines Ringes, bey Erwachsenen in der Gestalt von Flocken ablösen läßt. Ist das Tapetum hinweg genommen, so erscheint diese hintere Fläche weiß, und auch an ihr sind dann, wie wohl nicht so deut-

sich, als an der vordern Fläche, die beyden Ringe zu bemerken; ja es scheint, als ob die Streifen derselben, welche sich von denen an der vordern Fläche unterscheiden, am Umfange der Iris aus den Ciliar-Fortsätzen entsprängen. Auch von diesem Tapetum hängt die Farbe der Iris ab, welches krankhafte Veränderungen des Auges, wobey das Tapetum an manchen Stellen verloren geht, oder nur minder dunkel gefärbt ist, beweisen; weil bey diesen Veränderungen immer auch die Farbe der Iris verändert wird. Bey dem Auge der Kackerlacken fehlt dieses Tapetum, und man sieht durch die Regenbogenhaut die innern roth gefärbten Theile des Auges, welche auch kein Pigment besitzen.

Die Iris ist eine dünne, weiche Haut, welche aus Arterien, Venen und Nerven besteht, von denen die ersteren durch ein feines Zellengewebe unter sich verbunden, durch ihre Verästlungen jene beyden Ringe bilden. Einige nahmen in der Iris Muskelfasern an, und zwar im größeren Ringe, strahlenförmig gegen die Pupille zulaufende, im kleinern Ringe, concentrische, die Pupille umkreisende, durch deren wechselseitige Wirkung sie die Erweiterung und Verengerung der Pupille zu erklären suchten; allein bis jetzt sind noch keine Muskelfasern in der Iris gezeigt worden.

Die Arterien der Iris sind Aeste der langen und vordern Ciliar-Arterien; die langen theilen sich, unter dem Ciliar-Ligamente, unter einem spitzigen Winkel in zwey Aeste, deren einer aufwärts, der andere abwärts geht, wobey sie sich zugleich dem Rande der Iris nähern. Die obern beyden Aeste sowohl, als die beyden untern vereinigen sich mit einander, und vertheilen sich in dem größern Ringe. Die vordern Ciliar-Arterien dringen, in der Gegend des Ciliar-Ligaments, durch die weiße Haut, und gehen vorwärts zum Umfange der Iris, allwo sich jede derselben theilt, und zwey Seitenäste gibt, die vom Stamme in einem rechten Winkel abgehen; die meisten geben auch einen mittlern Ast, der gerade zur Pupille fortgeht

Jene Seitenäste verbinden sich theils unter einander, theils mit den Verzweigungen der langen Ciliar-Arterien, und bilden so jenen geschlängelten kleinen Kreis, an welchem sich ferner Aeste zugleich mit den Aesten des großen Ringes, die ohne sich zu verbinden vorwärts gehen, convergirend zum Rande der Pupille erstrecken. Auch von den hintern Ciliar-Arterien kommen einige Zweige zur Iris.

Die Venen der Iris, welche aber nicht wie die Arterien, durch ihre Verbindungen einen Kreis bilden, entleeren sich theils in die vordern, theils in die langen Ciliarvenen, auch in einige Zweige der vasa vorticosa.

Die Nerven, welche zur Iris gehen, heißen Ciliarnerven; sie durchbohren die weiße Haut hinten, theils nahe am Sehnerven, theils weiter entfernt, und gehen alle, ohne einen Zweig zur Aderhaut zu geben, in paralleler Richtung nach vorwärts, verästeln sich erst unter dem Ciliar-Ligamente, und treten dann auf die vordere Fläche der Iris, auf welcher sie, wegen ihrer Feinheit, unsern Augen und anatomischen Untersuchungen entgehend, sich auf eine noch unbekannte Art weiter verbreiten.

Die Iris ist beweglich; sie dehnt sich nähmlich bey einem stärkern Lichtgrade aus, und verengert dadurch die Pupille, wobey die strahlenförmigen Streifen derselben mehr gerade und gestreckt erscheinen; wir nennen diesen Zustand der Iris ihre Expansion. Bey einem geringern Lichtgrade zieht sie sich aber zusammen, und erweitert dadurch die Pupille, wobey jene Streifen mehr geschlängelt erscheinen, und wir nennen diesen Zustand der Iris ihre Contraction.

Die Pupille ist beym Fötus mit einem äußerst dünnen, zarten, weißgraulichten Häutchen bis zum 7ten, 8ten Monathe hin verschlossen, welches die Sehlochshaut (membrana pupillaris), auch nach ihrem Entdecker membrana Wachendorfiana, genannt wird. Sie ist die allerzarteste Haut im ganzen menschlichen Körper, und man sieht sie deutlich, wenn

man in die hintere Augenkammer gelinde bläst. Bey einer glücklich gerathenen Einspritzung, so wie ich gerade zwey, von einem sechsmonathlichen und einem siebenmonathlichen menschlichen Fötus vor mir habe, werden Gefäße in ihr sichtbar, die aus den vordern und langen Ciliar-Arterien entspringen, und vom Ciliar-Rande der Iris bis gegen die Mitte der Pupillarhaut verlaufen, daselbst sich umbeugen, und wieder zurück kehren. Diese Haut verschließt völlig das Sehloch, und ist nicht eine Fortsetzung der Iris, ob sie gleich mit ihr dieselben Gefäße gemein hat, sondern sie ist eine eigene, für sich bestehende Haut. Im Gegentheile ist die Iris zu einem sehr schmalen Ring zusammen gezogen, und daher die Pupille sehr groß. Dieses zarte, feine Häutchen kann man vor dem Ende des dritten Monathes nicht bemerken, weil die Weichheit der Augen noch zu groß ist; in der Mitte des fünften, und zu Ende desselben Monathes, hat es eine vollkommene häutige Beschaffenheit; am besten sieht man es um den siebenten, und zu Anfange des achten Monathes; selten gegen die Mitte desselben, da es zu dieser Zeit zu verschwinden anfängt. Zu Ende des neunten Monathes, also beym reifen Fötus, bemerkt man keine Spur mehr davon. Wodurch dieses Häutchen zerreißt, und nach und nach verschwindet, ist noch nicht ganz bekannt; die Gefäße derselben, welche sich nach und nach hinter die Pupille zurück ziehen, sollen den Saum am Pupillar-Rande erzeugen. Nach Professor Beers Meinung gibt es am menschlichen Embryo keine eigene, von der Iris verschiedene Pupillarhaut; sondern die Abwesenheit der Pupille ist nur dadurch bedingt, weil in dem Auge des Fötus die noch nicht zur contractiven Thätigkeit erwachte Iris, im Zustande ihrer größten Expansion sich befindet. Auch glaubt selber, daß man in der Regel schon beym Eintritte des sechsten Monathes diese so gennante Pupillarhaut nicht mehr finde.

Die neueste Beschreibung der Pupillarhaut verdanken wir Cloquet. Nach dessen häufigen, am menschlichen Fötus angestellten Untersuchungen, besteht sie bis gegen das Ende des

siebenten Monathes, hindert, so lange sie ganz ist, die Continuität zwischen beyden Kammern, und ist eine durchsichtige, farbenlose, mit Gefäßen versehene Haut. Unter dem Mikroskope betrachtet, erscheint sie nicht aus deutlichen Fiebern, sondern aus einem durchsichtigen Zellengewebe bestehend. Dieses Zellengewebe wird von zwey Blättchen gebildet, deren das vordere von der durchsichtigen Haut der wässerigen Flüssigkeit herkommen soll, die an der vorderen Fläche der Iris herab steigt, also einen geschlossenen Sack bildet, und auch in dieser Hinsicht als seröse Haut erscheint. Er beweiset die Existenz zweyer Blättchen dieser Haut durch ein Präparat, bey welchem, während der Einspritzung, die Injections-Masse sich durch die verletzten Gefäße, zwischen den beyden Blättern, ergoß, und nun auf dem gefärbten Grunde die leeren Gefäße weiß erscheinen. Die beyden langen Ciliar-Arterien, welche unter dem Ciliar-Ligamente unter einem stumpfen Winkel, gegen den Umfang der Iris hervor gehen, anastomosiren unter einander, und bilden den großen Ring; von diesem gehen dann weiter Gefäße ab, welche bey Erwachsenen den kleinen Ring bilden. Aber bey dem Fötus existirt der kleine Zirkel nicht, und die Gefäßzweige, welche von der Concavität des großen Zirkels entstehen, verlängern sich in die Pupillarhaut. Sie gehen in derselben gegen das Centrum, und bilden dabey verschiedene Windungen, von mannigfaltiger Größe und Gestalt, deren Concavität dem Umfange dieser Oeffnung entspricht. Diese Windungen sind sehr häufig, anastomosiren aber nicht mit den ihnen im Diameter entgegen gesetzten, sondern nur mit denen zur Seite, so, daß zwischen denselben, gegen das Centrum der verschlossenen Pupille, ein sehr unregelmäßiger Raum übrig bleibt, der von Gefäßen entblößt, und daher auch viel schwächer ist. Während des siebenten, bisweilen auch zu Anfange des achten Monathes, spaltet sich diese Haut in der von Gefäßen entblößten Mitte, auf sehr ungleiche Weise; es wird die freye Communication zwischen den beyden Kammern

hergestellt; die Reste dieser Haut fluctuiren nun am Rande der Iris, werden immer kleiner, ziehen sich endlich gänzlich über den Rand der Iris zurück, und bilden nun erst den kleinen Ring.

In den ältern Zeiten hielt man die Iris für eine Fortsetzung der Gefäßhaut; allein dieß kann man nur in so fern annehmen, als Gefäße und Nerven beyde Membranen mit einander verbinden; sie ist vielmehr als eine eigene Haut zu betrachten, da sie sich bestimmt von dem Ciliar-Ligamente trennen läßt, da in ihr die freyeste Bewegung obwaltet, während in der Gefäßhaut nicht einmahl die Möglichkeit einer Bewegung gesetzt ist, und da sie sich durch ihre Structur auffallend von der Gefäßhaut unterscheidet.

Die Pupille ist bey Kindern verhältnißmäßig größer; sie erscheint bey den Menschen gewöhnlich rund, nur bey krankhaften Veränderungen nähert sie sich entweder der Pupille wiederkäuender Thiere, welche eliptisch und horizontal ist, oder auch der Pupille des Katzengeschlechtes, welche eine senkrecht stehende Spalte vorstellt. Nicht gar selten kommen auch, schon von der Geburt an bestehende, Abweichungen der Form und Stellung der Pupille vor.

Der schwarze Schleim (pigmentum nigrum), und die schwarze Decke (tapetum), von welchem der erstere die innere Fläche der Gefäßhaut, letztere aber den ungefalteten Ring des Ciliar-Körpers ganz und zusammenhängend, den gefalteten Theil nur in den Vertiefungen zwischen den Falten, endlich auch die innere Fläche der Iris, oder die Traubenhaut, überzieht, ist bey Kindern überall dicker und zusammenhaltender, schon in Embryonen völlig schwarz; bey ältern Personen dünner, weicher, und minder schwarz. Daher ist auch die Iris bey Kindern immer dunkler, und wird schon in den ersten Jahren lichter. Ueber die Natur dieses Schleims sowohl, als über die Art seiner Absonderung sind wir noch sehr in Ungewißheit. Er dient dazu, die Lichtstrahlen, welche von der

Retina zurück geworfen werden, aufzusaugen, und so zu verhindern, daß sie das Sehen nicht verwirren; theils dazu, die Iris undurchsichtig zu machen.

§. 28. Die Nervenhaut (tunica retina).

Die Nervenhaut, welche die Ausbreitung des in das Innere des Auges tretenden Sehnerven ist, wird auch Markhaut, Netzhaut, Spinnwebenhaut, (**retina, amphiblestroides, arachnoidea**), von der netzförmigen Vertheilung ihrer Gefäße, genannt. Sie ist eine zarte, dünne, weiche, überall gleich dicke, nirgends gefaltete, graulich weiße Haut, welche theils aus Nervenmark, theils aus Gefäßen und Zellgewebe besteht, und concentrisch innerhalb der Gefäßhaut über den Glaskörper ausgespannt ist, so, daß ihre äußere convexe Fläche gegen die innere Fläche der Gefäßhaut, ihre innere concave Fläche gegen den Glaskörper gerichtet ist. Beyde Flächen derselben sind frey, und nur an ihrem vorderen Endtheile, gleich hinter der **ora serrata** des Ciliar-Körpers, verbindet sie sich mit dem Glaskörper, mit welchem sie auch durch die Central-Arterie zusammen hängt. Sie entsteht durch die Ausbreitung des Sehnerven auf folgende Art: Da, wo der Sehnerve aus seinem Canale in die Augenhöhle heraus tritt, schlägt sich das eine Blatt der harten Hirnhaut, welche ihn begleitet, um, um die **periorbita** zu verstärken; das andere Blatt begleitet aber den Sehnerven, als dessen äußere Scheide, unmittelbar bis zur weißen Haut, in welche es sich verliert. Die zweyte Scheide des Nerven ist die fortgesetzte **pia mater**, welche nicht nur das Mark des Sehnerven umgibt, sondern sich auch in die Wesenheit desselben einsenkt, jedes einzelne Markbündelchen umschließt, und so eine Menge kleiner, an einander liegender Cylinder bildet, welche mehr gegen die Nase zu die hintere Fläche der weißen Haut durchbohren. Hierbey läuft der Nerve nicht mit unverändertem Durchmesser in das Innere des Auges; denn nur die Nervenfäden, welche der Nase näher liegen, laufen gerade aus;

die Fäden gegen die Schläfe hin werden zusammen geschnürt, so, daß der Sehnerve fast um zwey Drittheile dünner im Auge ist, als er außer demselben angetroffen wird. An der innern Fläche der Gefäßhaut nun öffnet sich die den Sehnerven einschließende **pia mater** mit vielen Löcherchen, durch welche sie die Markfäden des Nerven hinein läßt; dieser Theil der **pia mater** wird daher **lamina cribrosa** genannt, und ragt fast wie eine Warze in das Innere des Auges. In der Mitte dieser **lamina cribrosa** sind ein Paar nicht mit Mark gefüllte Löcherchen, durch welche die **arteria centralis** und **vena centralis**, welche beyde mitten durch die Wesenheit des Nerven dringen, in das Innere des Auges eintreten. Die **pia mater** setzt sich nun in Gestalt einer zarten Zellhaut, weiter nach vorn fort, und zeigt an ihrer äußern Fläche das in ihre Zellen eingetragene sulzige Mark des Nerven; an ihrer innern, glatten aber, das von der **arteria** und **vena centralis** gebildete Gefäßnetz; diese innere Fläche wird daher auch **membrana vasculosa retinae** genannt, und scheint, wenn man die äußere Fläche der Retina betrachtet, nur durch. Besonders deutlich wird dieses Gefäßnetz an den durch einen Erstickungstod Gestorbenen gesehen. Das Nervenmark ist nur bis zur **ora serrata** hin anzutreffen; es scheint also hier die Retina, wenigstens der markigte Theil derselben, aufzuhören. Ob aber nicht vielleicht die **membrana vasculosa retinae** sich, unter dem Ciliar-Körper, bis zur Linse hin erstrecke, um die eigentliche **zonula ciliaris** zu bilden, ist noch nicht bestimmt erwiesen.

Die Central-Arterie, welche ungefähr einen Zoll vom Augapfel die Scheiden des Sehnerven durchbohrt, dringt mitten durch das Mark desselben, durch die **lamina cribrosa**, gibt nur einige Zweige zur **membrana vasculosa retinae**, und verläuft dann gerade in der Achse des Auges, durch den Glaskörper zur hintern Fläche der Linsenkapsel. Die Centralvene bildet den größern Theil des Gefäßnetzes in der **membrana vasculosa**, hat, an den vordern Gränzen der Nervenhaut, mit den Venen des

Ciliar-Körpers, des Glaskörpers, und der Krystallinse Gemeinschaft, und geht durch die lamina cribrosa in die Substanz des Sehnerven.

Sömmering hat an der innern Fläche der Markhaut, neben der lamina cribrosa nach außen, also in der Achse des Auges, einen gelben Fleck entdeckt, in dessen Mitte sich ein rundliches Loch befindet. Dieser Fleck ist eyrund, und hat einen horizontalen Durchmesser von 1 bis 1 1/2 Linien, einen senkrechten von einer Linie. Dieser Fleck variirt in seiner Größe, Gestalt, und Sättigung der Farbe, nie aber in Rücksicht seiner Stelle. Einige behaupten, es fehle in der Mitte des Fleckes das Mark, und so erscheine ein Loch; Sömmering hingegen behauptet, es sey bestimmt ein Loch, das ohngefähr 1/2 Linie im Durchmesser, und einen scharfen Rand hat. Die Bestimmung dieses Loches ist unbekannt. Bey Glaucomen fängt nach Professer Beer's Beobachtungen die Trübung der Glashaut an diesem Loche an.

Diese Nervenhaut ist das eigentliche Sinnesorgan des Gesichtes, von welcher die Modification, die das in das Auge gelangende Licht im Nerven erzeugt, zum Gehirne fortgepflanzt wird.

§. 29. Der Glaskörper (corpus vitreum).

Der Glaskörper (corpus vitreum, humor vitreus), welcher seinen Nahmen daher hat, weil er, wie reines Glas, vollkommen durchsichtig ist, nimmt den hinteren größeren Theil der Höhle des Augapfels ein, nähmlich den Raum, welchen die weiße Haut, die Aderhaut, und Nervenhaut umgeben, und hat eine kugelichte, jedoch nicht vollkommen kugelrunde Gestalt, indem nach vorne seine Convexität sehr flach wird, und in einer tellerförmigen Grube die Krystallinse aufnimmt. Er besteht aus einer vollkommen durchsichtigen, äußerst zarten, von außen vollkommen glatten cellulösen Haut, Glashaut (hyaloidea, membrana vitrea) genannt, welche nach innen sich

in das zarteste Zellgewebe fortsetzt, und in dessen Zwischenräumen die gläserne Feuchtigkeit (**humor vitreus**) enthalten ist. Um das Gewebe der Glashaut besser zu sehen, läßt man den Augapfel gefrieren, und man bemerkt dann deutlich, daß die einzelnen Zellenwände des Glaskörpers aus kleinen Tellerchen bestehen, deren convexe Fläche nach außen, und deren concave Fläche nach innen, gegen die Linse hin, gerichtet ist. Die Tellerchen, welche sich um das Centrum herum befinden, sind in Rücksicht ihrer Größe die kleinsten, die an der Peripherie größer. Dieses so gestaltete Zellengewebe nun läßt eine Menge kleiner Zwischenräume zwischen sich, welche unter einander, wie die Höhlen eines Schwammes, Gemeinschaft haben, so, daß durch die kleinste Oeffnung, welche man in die Glashaut macht, nach und nach alle Glasfeuchtigkeit ausfließt. Die Glashaut scheint eine Menge unsichtbarer Poren zu haben, weil, wenn man den Glaskörper längere Zeit der Luft aussetzt, die darin enthaltene Glasfeuchtigkeit verdunstet, und wenn man selben hernach ins Wasser legt, er durch die Aufnahme von Wasser wieder seine vorige Ausdehnung annimmt.

Die Glasfeuchtigkeit ist eine wässerige, völlig durchsichtige, farbenlose, sich schlüpfrig wie Eyweiß anfühlende, klebrige Flüssigkeit, welche, specifisch schwerer als Wasser, in der Hitze verdunstet, ohne dadurch zu gerinnen.

Bey dem Embryo erscheint der ganze Glaskörper geröthet; im hohen Alter wird er etwas gelblich, durch krankhafte Veränderungen wird sowohl die Quantität, als auch die Consistenz und Farbe der Glasfeuchtigkeit, so wie die Durchsichtigkeit der Glashaut, auf mannigfache Art verändert; und dadurch das Sehen gestört oder gänzlich aufgehoben.

An der vordern Fläche des Glaskörpers, rund um den Umfang der Linse, bemerken wir den vollkommensten Abdruck des Ciliar-Körpers, der sich hier mit dem Glaskörper fest verbindet, und welche Partie die Ciliar-Krone (**corona ciliaris**)

genannt wird. Man bemerkt daher auch an demselben den gezackten Kreis, den breiteren Ring, welcher dem ungefalteten Ringe des Ciliar-Körpers entspricht, und der folglich, eben so, gegen die Schläfe bedeutend breiter ist, als gegen die Nase; und den schmäleren, gefurchten Ring, der sich an die Kapsel der Linse anschließt, und die Falten des Ciliar-Körpers aufnimmt. Uebrigens scheint sich die Glashaut, an der Gränze, wo der breitere Kreis der Ciliar-Krone in den schmäleren übergeht, in zwey Blätter zu theilen, von welchen das untere, unter der mit ihrer Kapsel in der tellerförmigen Grube liegenden Linse, wegläuft, um die Glasfeuchtigkeit vollkommen ein- und abzuschließen; das obere aber, sehr zarte, Blättchen sich aufhebt, und mit seinem vordern Rande auf dem äußersten Umfange der vordern Linsenkapsel legt, und diese, sammt der in ihr eingeschlossenen Linse, in der tellerförmigen Grube festhält. Zwischen diesen beyden zarten Membranen bleibt daher ringsum ein gerippter Canal zurück, und das aufgehobene Blättchen der Glashaut wird die Ciliar-Zone (zonula Zinii), von Doellinger das Strahlenblättchen, genannt. Dieser, sich zwischen den beyden Blättchen der Glashaut und der Kapsel der Linse befindende dreyeckige, sich ringförmig um die Linse erstreckende Zwischenraum, kann am frischen Auge aufgeblasen werden, hat Einkerbungen, und zeigt an seiner Oberfläche mehrere strahlenförmige Fasern. Er wird nach seinem Entdecker der Petit'sche Canal (canalis Petiti) genannt. Petit selbst nannte ihn (canal godronné). Dieser Canal wird bestimmt nicht durch die Kapsel der Linse gebildet, wovon man sich leicht überzeugen kann. Denn bläst man mittelst eines feinen Röhrchens Luft in den Petit'schen Canal, so dringet nichts in die Kapsel; im Gegentheile, bläst man Luft in die Kapsel, so bleibt der Petit'sche Canal unangefüllt liegen. Vielleicht ist, wie Professer Beer glaubt, diese Ciliar-Krone eine Fortsetzung der membrana vasculosa retinae, welche sich dann, unter dem Ciliar-Körper, bis zur Linse er-

strecken würde, anfangs, unter dem ungefalteten Theile des Ciliar-Körpers, mit der Glashaut fest verbunden wäre, dann aber sich von ihr erheben, und als **zonula ciliaris** an die Linse sich anschließend, den Petit'schen Canal bilden würde. Nimmt man die Gefäßhaut sammt der Retina von dem Glaskörper weg, so bleibt auf der Ciliar-Krone des letzteren der größte Theil des schwarzen Pigmentes hängen, welcher den Ciliar-Körper an der hintern Fläche überzog, und einen ziemlich festen Zusammenhang zwischen der Gefäßhaut und dem Glaskörper bewirkt.

Die Central-Arterie geht gerade durch den Glaskörper zur tellerförmigen Grube, allwo sie sich an der hintern Kapselwand verästelt. Dieser Verlauf ist aber nur bey Embryonen zu sehen; bey Erwachsenen ist sie so fein, daß sie kein gefärbtes Blut mehr führt. Ob auch ein Zweig der Central-Vene diesen durch den Glaskörper gehenden Zweig der Central-Arterie begleite, ist noch nicht bestimmt erwiesen.

§. 30. Die Krystalllinse (lens crystallina).

Die Krystallinse hat ihren Nahmen von ihrer besondern Durchsichtigkeit, und ihrer wahrhaft linsenförmigen Gestalt. Sie liegt auf dem vordern Theile des Glaskörpers in der tellerförmigen Grube, hinter der Iris, in einer eigenen Kapsel eingeschlossen, in der Achse des Auges; doch, so wie die Iris und der Ciliar-Körper gegen die Nase zu schmäler ist, so ist auch das Centrum der Linse mehr gegen die Nase gewandt.

Die Kapsel der Linse (capsula lentis) zerfällt in zwey Flächen, in die hintere und vordere, welche sich beyde an ihren Rändern berühren, und genau mit einander verbinden, also einen häutigen überall geschlossenen Sack bilden, der die Linse enthält. Sie besteht aus einer äußerst durchsichtigen, farbenlosen Haut, deren vordere Wand, von der wässerigen Feuchtigkeit umgeben, frey liegt, nur rings um ihren Rand an die Ciliar-Krone ge-

heftet, und von den lose aufliegenden Enden der Ciliar-Falten des Ciliar-Körpers umgeben ist. Die hintere Wand, welche minder stark ist, als die vordere, ist an die Glashaut befestigt. Im Embryo ist die Kapsel röthlich; im Weingeiste wird sie undurchsichtig, und unterscheidet sich dadurch von der Glashaut, welche auch im Weingeiste ihre Durchsichtigkeit behält. An diese hintere Wand dringt der Ast der Central-Arterie, welcher mitten durch den Glaskörper verläuft, und sich in derselben verästelt; auch von der sich in der Retina verbreitenden Central-Vene kommen unter dem Ciliar-Körper einige Aeste zu dieser Wand. Diese Gefäße lassen sich aber nur in Kinderaugen durch Einspritzungen darstellen; in den Augen der Erwachsenen führen diese Gefäße nur Blutwasser. Die vordere Wand der Kapsel scheint ihre Gefäße von den Ciliar-Fortsätzen, besonders von der Ciliar-Zone zu erhalten, wiewohl selbe noch nicht bestimmt bekannt sind. Die Erfahrung, daß die vordere Linsenkapsel völlig ihre Durchsichtigkeit verliert, ohne daß die hintere Kapsel den geringsten Antheil daran nimmt, und umgekehrt, bestätigt ebenfalls die Annahme, daß die vordere Linsenkapsel andere Gefäße hat, als die hintere.

Die Linse selbst ist ein durchsichtiger, gallertartiger, farbenloser, in seinem Umfange weicherer, in seinem Kerne festerer Körper, der seiner Gestalt nach den geschliffenen convex-convexen Gläsern ähnlich ist, die man Linsen nennt. Sie besteht aus einer vordern, minder convexen, und aus einer hintern, mehr convexen Hälfte, so, daß erstere nach Petit das Segment einer Kugel ist, welche 6, 7 bis 8, selten 9 Linien im Durchmesser hat; letztere aber als Segment einer Kugel betrachtet werden kann, deren Durchmesser 4, 5, bis 5 1/2 Linie im Durchmesser hat. Im Embryo ist sie noch röthlich und trübe; bey Neugebornen fast kugelförmig; nach der Geburt wächst ihre Peripherie, nicht aber ihre Dicke; daher erhält sie dann mehr eine linsenförmige Gestalt. Bis zu den Jahren der Mannbarkeit bleibt sie sulzig, wird aber dann, besonders am Kerne fe-

ster und dichter; sie wird vom dreyßigsten Jahre an, anfangs in der Mitte, dann auch nach außen, nach und nach gelblich, und verliert im hohen Alter einiger Maßen ihre Durchsichtigkeit. Sie hat einen lamellösen Bau, und man kann mittelst eines Messers die einzelnen Blättchen derselben, welche wie Zwiebelschalen über einander liegen, trennen. Zwischen der Linse und der Kapsel befindet sich im lebenden Auge ein lymphatischer Dunst, den man die Morgagnische Flüssigkeit (**humor Morgagni**) nennt, und der im todten Auge, wenn man die vordere Wand der Kapsel durchsticht, als tropfbare Flüssigkeit in der Gestalt eines mehr oder weniger großen Tropfens hervor quillt. Dieser Hauch scheint auch in das Innere der Linse zu dringen, und die Durchsichtigkeit derselben ungefähr so, wie der sich zwischen den Blättern der Hornhaut befindende Dunst zu befördern. Die Linse ist ganz frey in der Kapsel enthalten, und dringt sogleich, wenn man die vordere Kapsel zerstört, mit der Morgagnischen Feuchtigkeit heraus. Daher glauben auch viele Anatomen, sie werde wie Vegetabilien nur durch den sie umgebenden Dunst ernährt; indessen ist es dennoch wahrscheinlicher, daß feine Verästlungen von Gefäßen aus der Kapsel zur Linse gelangen, und sie so ernähren; eine Meinung, welche schon Zinn durch Präparate, die er gesehen zu haben behauptet, bestätigt, und welche auch Herr Professer Beer annimmt.

In der Hitze des siedenden Wassers, in der Eiskälte, im Weingeiste, und in mineralischen Säuren, wird die Linse weiß und undurchsichtig, und dann kann man sehr deutlich den blätterigen Bau derselben darstellen. Zugleich aber läßt sie sich dann in dreyeckige Kugel-Segmente theilen, welche von dem Centrum der Linse nach außen gehen, und von welchen gewöhnlich vier größere mehrere kleinere zwischen sich enthalten.

§. 31. Die wässerige Feuchtigkeit, und die beyden Kammern (humor aqueus, camera anterior et posterior).

Der Raum, welcher sich zwischen der vordern Fläche der Linsenkapsel, und zwischen der innern concaven Fläche der Hornhaut befindet, und welcher, durch die in demselben ausgespannte und frey fluctuirende Iris, in zwey Kammern getheilt wird, wird von einer hellen, durchsichtigen, wasserklaren, geschmack- und geruchlosen Flüssigkeit angefüllt, welche man die wässerige Flüssigkeit nennt.

Die vordere Kammer wird also von vorne durch die Hornhaut, und nach hinten durch die vordere Fläche der Iris begränzt; die hintere Kammer liegt zwischen der Traubenhaut, den Ciliar-Fortsätzen, und der vordern Linsenkapsel. Beyde Kammern stehen unter sich durch die Pupille in immerwährender Gemeinschaft; die hintere ist sehr klein. Die wässerige Feuchtigkeit, welche bey Verletzungen der Hornhaut ausfließt, wird nach der Schließung der Hornhautwunde nach 36 bis 48 Stunden ersetzt; in der Hitze verdunstet sie, ohne zu gerinnen; im Embryo ist sie etwas röthlich gefärbt; durch krankhafte Veränderungen wird sie trübe, oder gerinnt selbst zu einem lymphatischen Gewebe.

Was die Quellen dieser Feuchtigkeit betrifft, so machen mehrere krankhafte Veränderungen des Auges es wahrscheinlich, daß die absondernden Quellen derselben in der hintern Augenkammer sich befinden, und die letzten Verzweigungen der Ciliar-Arterien sind, die sich zu den Ciliar-Fortsätzen, und zur hintern Fläche der Iris, fortsetzen. In der vordern Augenkammer scheint diese Feuchtigkeit größten Theils wieder absorbirt zu werden. Denn hat sich nach einer voraus gegangenen heftigen Entzündung die Iris der Hornhaut genähert, ist mit ihr verwachsen, und so die vordere Augenkammer verschwunden, so dauert die Secretion der wässerigen Feuchtig-

keit noch immer fort, während die Absorption nicht erfolgt; sie wird daher krankhaft angehäuft, und dehnt die Hornhaut immer mehr aus. Hat aber die Entzündung noch tiefer gegriffen, und sich bis zur hintern Kammer fort gepflanzt, so versiegen die Quellen dieser Flüssigkeit, und es entsteht kein hydropischer Zustand *).

§. 32. Die Muskeln des Augapfels (musculi bulbi oculi).

Muskeln, welche theils den Augapfel bewegen, theils seine Gestalt, so wie es nach verschiedenen Umständen zum Deutlichsehen, nothwendig ist, modificiren, sind sechs: vier gerade und zwey schiefe.

1) Der obere Gerade (rectus superior).

2) Der äußere Gerade (rectus externus).

3) Der untere Gerade (rectus inferior).

4) Der innere Gerade (rectus internus).

5) Der obere Schiefe (obliquus superior).

6) Der untere Schiefe (obliquus inferior).

Alle vier gerade Muskeln entspringen am Rande des Sehnervenloches; sie sind länglich platte Muskeln, welche mit kurzen Sehnen entstehen, dann fleischig gebogen, nach vorwärts laufen, anfangs bis gegen die Mitte des Augapfels dicker, dann wieder dünner werden, und sich mit wieder etwas breiteren kurzen Sehnen, die sich aber unter einander nicht berühren, an der vordern Hämisphäre des Augapfels, nicht weit hinter der Hornhaut, alle in gleicher Entfernung von derselben, in die Sclerotica verlieren, welche auch an diesen Stellen, wenn man die Sehnen der Muskeln entfernt hat, dünner erscheint. Diese vier Muskeln, durch Zellengewebe unter einander verbunden, bilden einen Trichter, der den Augapfel von hinten umgibt. Bisweilen entdeckt man noch einen Beymuskel, der sich aber

*) Siehe Beer's Leitfaden.

durch seine Entstehung, durch sein Ende, und seine Gestalt, auffallend von den übrigen geraden Muskeln unterscheidet.

1. Der obere gerade Muskel. **Musculus rectus superior, attolens oculi, musc. devotionis, musc. superbus, admirator.**

Er entspringt mit einem kürzeren fleschigen Kopfe am Sehnervenloche, über dem Sehnerven, aus dem Winkel, an welchem die harte Hirnhaut sich in zwey Platten theilt, so, daß seine untern Fasern mit der Scheide des Sehnerven verbunden sind; er geht hierauf wenig schräg aufwärts, und verläuft, von dem Aufheber des obern Augenliedes bedeckt, anfangs auch durch einige Fasern mit dem äußern Geraden verbunden, über den Augapfel bis zu seinem Ende. Er ist der dünnste, jedoch stärker, als sein Antagonist, der untere Gerade, richtet, wenn er wirkt, die Pupille nach oben, und zeiget Stolz, Hochmuth, Verwunderung, Entzücken an.

Die drey übrigen geraden Muskeln entspringen mit einem gemeinschaftlichen Kopfe aus der fleschigen, knorpelartigen Masse, welche in dem runden Ausschnitte liegt, den wir unter dem Sehnervenloche angenommen haben.

2. Der äußere gerade Muskel. **Musculus rectus externus, abducens, indignatorius.**

Er hat einen doppelten Ursprung; mit seiner untern längern Sehne nähmlich entspringt er aus jener Masse; mit seiner obern kürzeren vom äußern Rande des Sehnervenloches aus der Duplicatur der harten Hirnhaut, und bildet so eine gespaltene Sehne, durch welche ein Nervenzweig des ersten Astes vom fünften Paare, nähmlich der Nasenast, das ganze dritte und sechste Nervenpaar in die Augenhöhle tritt. Er verläuft dann schräge auswärts an der Schläfenseite des Augapfels, und ist der längste und gebogenste, besitzt einen eigenen Nerven, richtet, wenn er wirkt, die Pupille nach aus-

wärts, und zeigt Unwillen, Zorn, Verachtung an. Sein Antagonist ist der innere Gerade.

3. Der untere gerade Muskel. **Musculus rectus inferior, deprimens oculi, musc. humilis, musc. pudicitiae, obedientiae.**

Er entspringt ebenfalls von jener flechsigen Masse, geht dann schräge abwärts, und verläuft unter dem Augapfel; er ist etwas länger als sein Antagonist, der obere Gerade, stellt, wenn er wirkt, die Pupille nach abwärts, und drückt Demuth, Schamhaftigkeit, Niedergeschlagenheit aus.

4. Der innere gerade Muskel. **Musculus rectus internus, m. adducens, amatorius, bibitorius.**

Er entspringt wie der vorige, ist der dickste und kürzeste, und verlauft gerade vorwärts an der Nasenfläche der Augenhöhle; er stellt, wenn er wirkt, die Pupille nach einwärts, und zeigt Freude an; sein Antagonist ist der äußere Gerade. Wirken alle vier gerade Muskeln zugleich, so ziehen sie den Augapfel zurück, drücken ihn etwas flach, und nähern dadurch die Linse der Nervenhaut.

5. Der obere schiefe Muskel. **Musculus obliquus superior, m. trochlearis, patheticus.**

Er entspringt an der innern Wand der Augenhöhle, nicht unmittelbar am Rande des Sehnervenloches, zwischen dem Aufheber des obern Augenliedes, und dem innern Geraden mit einer kurzen Sehne, geht dann mit seinem dünnen Fleischkörper am obern Rande der Seitentafel des Siebbeins gegen und durch die knorpeligte Rolle (**trochlea orbitalis**), welche in dem Grübchen des Stirnbeins nach vorne liegt, wird daselbst wieder flechsig, verändert jetzt seine Richtung, und geht schräg, rück- und auswärts, zu dem hintern obern Theile des Augapfels, in welchem er sich unter dem obern Geraden, doch mehr

nach außen, endet. Er ist sehr dünn, hat einen eigenen Nerven, zieht, wenn er wirkt, den Augapfel nach auf- und einwärts, und drückt Erhabenheit aus. Sein Antagonist ist der untere Schiefe; in der Nähe der Rolle entdeckt man einen Schleimbeutel.

6. Der untere schiefe Muskel. **Musculus obliquus inferior.**

Er entspringt mit einer kurzen Flechse, da, wo sich der Haken des Thränenbeins mit dem Nasenfortsatze des Oberkiefers verbindet, in seltenen Fällen vom Thränensacke selbst; läuft dann mit seinem dünnen Muskelfleische auswärts und rückwärts, an der äußern Fläche des Augapfels erst zwischen der Flechse des innern Geraden, und der innern Fläche, der Augenhöhle, dann zwischen dem äußern Geraden und dem Augapfel hinauf, so, daß er wie die äußere Fläche des Augapfels gekrümmt ist. Am hintern äußern Theile dieser Fläche, zwischen dem äußern Geraden, und obern Geraden befestigt er sich; seine hintersten Fasern endigen sich weiter hinten, als die des obern Schiefen. Wenn er wirkt, wälzt er den Augapfel so, daß die Pupille nach auf- und einwärts gewandt wird. Wirken beyde schiefe Muskeln zugleich, so wird der Augapfel schräg nach vor- und einwärts gehoben, so, daß die vordere Fläche des Augapfels weiter aus der Augenhöhle hervor ragt. Sie sind daher die wahren Antagonisten der vier Geraden. Wirken die vier geraden Muskeln einer nach dem andern, so wird das Auge gerollt; wirken zwey benachbarte Gerade, so richten sie das Auge schief gegen sich; wirken alle Muskeln zugleich, so stellen sie das Auge fest.

§. 33. Die Arterien des Auges (arteriae oculi).

Der Hauptstamm der meisten Arterien des Auges ist die Augen-Aterie (**arteria ophthalmica**), welche aus der **arteria carotis cerebralis** innerhalb der Hirnschale, da, wo dieselbe

sich aufwärts krümmt, von der vordern converen Seite ihres letzten Bogens entspringt, und mit dem Sehnerven gemeiniglich unter demselben, und etwas nach außen in die Augenhöhle geht. Ehe sie in die Augenhöhle tritt, gibt sie kleine Aeste zur harten Hirnhaut, in einigen Fällen die **arteria meningea media.** In der Augenhöhle gibt sie dem Sehnerven die Central-Arterie (**arteria centralis**), dem Augapfel die Ciliar-Arterien (**arteriae ciliares**), der Thränendrüse die Thränen-Arterie (**arteria lacrymalis**), den Muskeln die Muskel-Arterien (**arteriae musculares**), durch das **foramen ethmoideum** zur innern Nase die Siebbeins-Arterie (**arteria ethmoidea**), und, wenn zwey Löcher da sind, auch zwey Arterien; durch die **incisura supraorbitalis** zur Stirne, die Ober-Augenhöhlen-Arterie (**arteria supraorbitalis**), und theilt sich endlich, am innern Augenwinkel, in die **arter. frontalis** für die Stirne, die **nasalis** für die äußere Nase, die **palpebralis superior** und **inferior** für die Augenlieder. Das obere Augenlied bekommt noch von der **temporalis**, das untere von der **infraorbitalis** und **angularis** Aeste.

a) Die Central-Arterie dringt, den Scheiden des Sehnerven Aestchen gebend, schief vorwärts in den Sehnerven bis in dessen Mitte, geht dann in der Achse desselben bis zur **lamina cribrosa**, und durch ein Loch in der Mitte derselben in den Augapfel hinein; hier vertheilen sich mehrere ihrer Aeste auf der innern Fläche der Retina in der **membrana vasculosa**; theils geht sie selbst mitten durch den Glaskörper bis zur hintern Wand der Linsenkapsel, wo sie sich in viele Aeste theilt, welche divergirend von der Achse des Auges abgehen, dann, wenn sie den Umfang der Linsenkapsel erreicht haben, sich wieder einwärts biegen.

b) Die Ciliar-Arterien heißen diejenigen feinen Arterien, die die Sclerotica durchbohren, und zur Aderhaut, zum Ciliar-Körper, und zur Iris gehen. Die hintern kurzen Ciliar-

Arterien (arteriae ciliares posticae breves) sind ungefähr zwanzig an der Zahl, und durchbohren die Sclerotica hinten, in der Nähe des Sehnerven, gelangen dann in die Aderhaut, vertheilen sich in Aeste, welche unter sehr kleinen Winkeln von einander abweichen, fast parallel vorwärts gehen, und sich vielfältig unter einander verbinden; an dem vordern Theile der Aderhaut treten sie an die inwendige Fläche derselben, und gehen endlich in den Ciliar-Körper, einige auch in die Iris über.

Die hintern langen Ciliar-Arterien (arteriae ciliares posticae longae). Es sind ihrer zwey, eine an jeder Seite des Auges. Sie durchbohren die Sclerotica an ihrem hintern Endtheile, entfernter vom Sehnerven, als die kurzen hintern Ciliar-Arterien, gelangen so an die innere Fläche derselben, und verlaufen zwischen der Sclerotica und Aderhaut, ohne Zweige von sich zu geben, bis unter das Ciliar-Ligament; hier spaltet sich jede in zwey Aeste, deren einer aufwärts, der andere abwärts geht, die sich dann unter einander vereinigen, und in den großen Kreis der Iris dringen.

Die vordern Ciliar-Arterien (arteriae ciliares anticae) entspringen theils von der arteria ophthalmica selbst, theils von der arteria supraorbitalis, und von einigen Arterien der Muskeln, durchbohren den vordern Theil der Sclerotica, und gehen dann unter dem Ciliar-Ligamente zur vordern Fläche der Iris.

c) Die Thränen-Arterie (arteria lacrymalis) entspringt gemeiniglich aus der arteria ophthalmica, im Hintergrunde der Augenhöhle; bisweilen aus der arteria meningea media, und kommt dann durch die fissura orbitalis superior, oder durch ein eigenes Loch, in die Augenhöhle. Sie gibt Aeste zu dem obern geraden Augenmuskel, zu dem Aufheber des obern Augenliedes, zu dem äußern geraden Augenmuskel, durch einen engen Canal des Wangenbeins, einen Zweig, den Walter ramus malaris, oder perforans malae

nennt, und der mit der **arteria temporalis profunda** Gemeinschaft hat; ferner zu der Beinhaut der Augenhöhle, zu der Thränendrüse, in deren Wesenheit sie sich auf mannigfaltige Art verästelt, und endlich zu den Knorpeln der Augenlieder.

d) Die untere Muskel-Arterie (**arteria muscularis inferior**) spaltet sich in einen äußern und innern Ast; der innere geht zum innern Geraden, zum untern Geraden, zum Thränensack, und vereinigt sich mit der untern Augenhöhlen-Arterie; der äußere Ast breitet sich in dem untern und äußern Geraden, und in dem untern schiefen Muskel aus.

e) Die vordere Riechbeins-Arterie (**arteria ethmoidea anterior**), welche beständig ist, geht durch das vordere Siebbeinsloch in die Nasenhöhle; die hintere Riechbeins-Arterie (**arteria ethmoidea posterior**), welche nicht immer angetroffen wird, geht durch das hintere Siebbeinsloch in die Nasenhöhle.

f) Die obere Augenhöhlen-Arterie (**arteria supraorbitalis**) geht aufwärts, gibt dem Rollmuskel, dem obern Graden, dem innern Geraden, dem Aufheber des obern Augenliedes, und der Beinhaut Aeste; geht dann durch den Einschnitt, oder das Loch des Stirnbeins zur Stirne hinauf, und vertheilt sich in den Augenbraunrunzler und Augenliedschließer.

Wenn die **arteria ophthalmica** alle diese Aeste abgegeben hat, so geht sie, an der innern Seite der Augenhöhle, gegen den innern Augenwinkel zu, und gibt an denselben folgende vier Aeste:

1) Die obere Augenlied-Arterie (**arteria palpebralis superior**); bisweilen entsteht sie mit der untern Augenlied-Arterie aus einem gemeinschaftlichen Stamme, gibt Zweige an den Schließmuskel, an die Conjunctiva des obern Augenliedes, an die Karunkel, und bildet am Rande des obern Augenliedes mit einem Zweige der Thränen-Arterie den obern Augenliedbogen.

2) Die untere Augenlied-Arterie (arteria palpebralis inferior); diese gibt an den untern Theil des Schließmuskels, an die Conjunctiva des untern Augenliedes, an die Karunkel, an den Thränensack Zweige, und bildet mit der arteria infraorbitalis und einem Zweige der arteria lacrymalis am Rande des Knorpels den untern Augenliedbogen.

3) Die Nasen-Arterie (arteria nasalis), welche zur äußern Nase geht, und mit der angularis zusammen kommt.

4) Die Stirn-Arterie (arteria frontalis), welche aufwärts zur Stirne steigt, und sich in den obern innern Theil des Schließmuskels, in den Stirnmuskel, in die Haut der Augenbraunen und der Stirne verliert.

§. 34. Die Venen des Auges (venae oculi).

Die Venen des Auges ergießen sich theils in die vena ophthalmica cerebralis, welche am innern Augenwinkel mit ihren entferntesten Zweigen von der Antlitzaugenvene (vena ophthalmica facialis) entsteht, dann in der Augenhöhle, an der innern Seite des Augapfels, unter der Rolle des obern schiefen Muskels, rückwärts geht, sich über den Sehnerven, hinter dem Augapfel hinüber, krümmt, an der äußern Seite des Sehnerven rückwärts hinauf steigt, durch den obern Augengrubenspalt geht, und sich in den sinus cavernosus, selten in den sinus circularis, endet; theils ergießen sich die Venen des Auges in die vena ophthalmica facialis, welche zur vena facialis interna geht.

Die Gehirnaugen-Vene (vena ophthalmica cerebralis) nimmt von vorne nach hinten nach und nach folgende Venen des Auges auf: 1) die Thränensack-Vene (vena saccalis) vom Thränensacke, und von den anliegenden Theilen am innern Augenwinkel; 2) die vordere Siebbeins-Vene (vena ethmoidea anterior) aus dem vordern foramen ethmoideum; 3) die Thränen-Vene (vena lacrimalis) von der Thränendrüse; 4) die hintere Siebbeins-Vene

(vena ethmoidea posterior) aus dem hintern foramen ethmoideum; 5) die Muskel-Venen (venae musculares) von den Augenmuskeln; 6) die Ciliar-Venen (venae ciliares); 7) die Central-Vene (vena centralis). Durch mehrere Zweige verbindet sich die vena ophthalmica cerebralis auch mit der vena facialis interna.

Die Ciliar-Venen heißen jene Venen, welche die Sclerotica durchbohren, und in der Aderhaut, dem Ciliar-Körper und der Iris vertheilt sind. Die hinteren Ciliar-Venen (venae ciliares posticae), welche auch vasa vorticosa genannt werden, durchbohren die Sclerotica in ihrer hintern Hälfte schief, und gelangen so in die vordere Hälfte der äußern Fläche der Aderhaut; hier vertheilen sie sich büschelförmig, und gehen theils zur Iris, theils zur Seite, und zurück zur hintern Hälfte der Aderhaut. Die übrigen venae ciliares posticae vertheilen sich gleich im hintern Theile der Aderhaut.

Die langen Ciliar-Venen (venae ciliares longae), deren wir zwey, eine an jeder Seite des Auges haben, durchbohren die Sclerotica auch an ihrem hintern Theile schief, und gehen jede in Begleitung eines Ciliar-Nerven, zwischen der Sclerotica und Aderhaut, bis unter das Ciliar-Ligament, um sich dann in der Iris zu vertheilen.

Die vordern Ciliar-Venen (venae ciliares anticae) entspringen aus den Zweigen der Muskel-Venen, welche die geraden Muskeln begleiten, durchbohren den vordern Theil der Sclerotica, und verlieren sich unter dem Ciliar-Ligamente zur Iris.

Die vordere Antlitz-Vene (vena facialis anterior, vena angularis) nimmt die vena infraorbitalis, die vena palpebralis externa inferior, die vena palpebralis interna inferior, die vena palpebralis interna superior, und die vena supraorbitalis auf.

Die untere Augenhöhlen-Vene (vena infraor-

bitalis) entsteht am hintern Theile der fissura sphenomaxillaris, tritt durch das untere Augengrubenloch heraus, und schickt Zweige zum Schließmuskel.

Die obere Augenhöhlen-Vene (vena supraorbitalis) gibt Zweige zum Schließmuskel und zum Runzler der Augenbraunen.

§. 35. Die Nervengebilde des Auges.

Kein Organ des menschlichen Körpers hat einen solchen Reichthum an Nerven, als das Auge; es hat nähmlich vier Paare der Gehirnnerven, welche ganz für das Auge bestimmt sind: 1) das zweyte Paar **nervus opticus**; 2) das dritte Paar **nervus oculum motorius**, das, indem es sich in dem Aufheber des obern Augenliedes, in dem obern, innern und untern Geraden, und untern Schiefen verliert, zur Bewegung des Auges bestimmt ist, auch durch einen Zweig, den es zum Ciliar-Knoten gibt, ein entferntes consensuelles Wechselverhältniß zwischen allen jenen Gebilden des Auges begründet, welche von dem fünften und dritten Nervenpaare versorgt werden; 3) das vierte Paar **nervus patheticus**, das nur den einzigen obern schiefen Muskel versieht, welches ebenfalls durch einen Faden sehr oft mit dem fünften Nerven verbunden ist, und folglich wieder ein entferntes consensuelles Wechselverhältniß setzt; 4) das sechste Paar **nervus abducens**, welches nur zum äußern Geraden geht, das sich mit dem sympathischen Nerven verbindet, und eben dadurch ein sehr entferntes consensuelles Wechselverhältniß zwischen dem Auge und den entferntesten Organen des Unterleibes begründet; welches auch der Fall bey dem dritten Nervenpaare ist, das mit dem **nervus sympathicus** ebenfalls in Verbindung tritt, wie Bock gezeigt hat. Ferner gehört zu den Nerven des Auges der erste Ast des fünften Paares, welcher **ramus ophthalmicus** heißt, und ein Zweig des zweyten Astes desselben Paares, der **nervus infraorbitalis**.

§. 36. Der Sehnerve (nervus opticus).

Der Sehnerve unterscheidet sich von den übrigen Gehirnnerven durch folgende Eigenheiten: 1) er ist der dickste unter allen jenen, die zur Hirnschale heraus gehen; 2) seine Wurzeln entstehen an sehr verschiedenen Gegenden des Gehirns; 3) er gibt in seinem Verlaufe keine Aeste ab; 4) er ist zwar fester, als die Riechnerven, doch etwas weicher, als die übrigen Gehirnnerven; 5) er ist mit einer eigenen Scheide überzogen, die von der fortgesetzten harten und weichen Hirnhaut gebildet wird, und die ihn bey seinem Durchgange durch den Sehnerven-Canal begleitet; 6) er vereinigt sich mit dem der entgegen gesetzten Seite; 7) er endet auf eine eigenthümliche Weise im Augapfel selbst.

Er entspringt nicht, wie man lange geglaubt hat, aus dem hintern, untern Theile der Sehnervenhügel (**thalami nervorum opticorum**), sondern Professor B e e r hat ihn bis zur **medulla oblongata** verfolgt, so, daß er also an alle vier Gehirnkammern gelangt. In seinem Verlaufe aber bekommt er sowohl von der **eminentia quadrigemina**, als auch von den Sehnervenhügeln, welche man als ein Ganglion dieses Nerven betrachten kann, von den Schenkeln des Gehirns, und, vor dem Trichter, aus der Masse des Gehirns Verstärkungen. Von den Sehhügeln an geht er durch das untere Horn der vordern Gehirnkammer, ab- und auswärts, zur Grundfläche des Gehirns, krümmt sich um den Schenkel des Gehirns seiner Seite herum, wird hierbey breiter, bis gegen sechs Linien, und geht unter demselben vor- und einwärts, so, daß beyde Sehnerven nun convergiren. In diesem Verlaufe wird er rundlich, und vereinigt sich vor dem Trichter, auf dem türkischen Sattel, mit dem, der von der andern Seite kommt. Hierauf divergiren sie wieder; jeder geht nun aus- und vorwärts, und tritt durch seine Oeffnung der harten Hirnhaut, und durch den Sehnerven-Canal des Keilbeins in die Augenhöhle; geht in

derselben unter dem obern Geraden, schräg ab- und auswärts in einem flachen, nach der Schläfe zu convexen Bogen. So erreicht er die Sclerotica, die er nicht in der Mitte der hintern Hälfte, sondern mehr gegen die Nase zu durchbohrt, um sich auf die oben angegebene Art, als Retina im Innern des Auges auszubreiten.

Ob da, wo die beyden Sehnerven auf dem türkischen Sattel zusammen kommen, und sich genau berühren, wirklich eine Kreuzung der Nerven geschehe, so, daß das Nervenmark, welches vom linken Sehhügel herkommt, dann in das rechte Auge gelange, und umgekehrt, das vom rechten Sehhügel kommende in das linke Auge, oder ob nur eine partielle Vermischung des beyderseitigen Nervenmarkes Statt finde, ist noch nicht bestimmt bey dem Menschen ausgemacht; indem die aus der vergleichenden Anatomie entlehnten, und auf Analogie sich stützenden Beweise für die Kreuzung der Sehnerven unzulänglich sind, und die bey krankhaften Veränderungen dieses Nervengebildes gesammelten Beobachtungen sowohl für, als gegen die Kreuzung sprechen.

§. 37. Das dritte Nervenpaar. Das Augen bewegende Paar (nervus oculos motorius).

Das dritte Nervenpaar entspringt aus dem innern Rande der Schenkel des großen Gehirns, vor der vordern Commissur, mit mehreren Fasern, deren tiefste es von der Vertiefung hinter den **eminentiis candicantibus** erhält, welche sich bald zu einem dickeren Nervenfaden vereinigen. Dieser Nerve geht anfangs, sich von dem Gleichen der entgegen gesetzten Seite entfernend (um dem Trichter auszuweichen), zwischen zwey Arterien, der **profunda cerebri** und der **superior cerebelli** nach außen; dann läuft er vor- und abwärts gegen die **basis cranii**, findet hier eine von der fortgesetzten harten Hirnhaut gebildete Scheide, durch welche er, von dem vierten und sechs-

ten Paare abgeschlossen, zu dem obern Augengrubenspalt gelangt, durch welchen er, nach dem Sehnerven als dickster Nerve, zugleich mit dem vierten und sechsten Paare, und dem Augenaste des fünften Paares, in die Augenhöhle geht. Nun dringt er gemeinschaftlich mit dem Nasenaste des fünften Paares, und mit dem sechsten Paare durch die gespaltene Sehne des äußeren Geraden, und theilt sich dann in zwey Aeste, welche schon vor seinem Eintritte in die Augenhöhle durch eine Furche unterschieden sind, aber noch durch Zellengewebe verbunden neben einander liegen.

Diese zwey Aeste sind ein kleinerer oberer, und ein größerer unterer. Der kleinere obere versorgt zuerst den obern geraden Muskel, in den er sich vielfach zertheilt; aus dem innern Rande dieses Muskels verlängern sich diese Zweige, und versorgen den Aufheber des obern Augenliedes. Der untere stärkere Ast theilt sich wieder in drey Zweige. Der erste Zweig läuft hinunter und einwärts gerade zu dem innern Geraden, der zweyte nach unten zu dem untern Geraden, und der dritte, längste und stärkste, läuft unter dem untern Geraden, zu dem untern Schiefen, in dessen Mitte er eintritt. Dieser Zweig gibt die erste kleinere Wurzel zu dem Ciliar-Ganglium, und bedingt dadurch ein wahres Wechselverhältniß zwischen dem dritten und fünften Nervenpaare. Sehr merkwürdig sind noch ein Paar Nervenfäden, welche von dem sympathischen Nerven, und zwar von dem Carotischen Knoten desselben, wie ihn Bock nennt, von der Carotis her zu dem dritten Nerven noch in der Hirnhöhle gelangen, und so wieder ein entferntes consensuelles Wechselverhältniß zwischen dem dritten, sechsten, und dem sympathischen Nerven, erzeugen. Daß übrigens auch durch den zweyten und dritten Nerven ein entferntes consensuelles Wechselverhältniß gesetzt wird, ist nicht zu übersehen; denn der dritte Nerve entsteht aus den Schenkeln des großen Gehirns, von denen der Sehnerve ebenfalls Fasern bekommt.

§. 38. Das vierte Nervenpaar. Der Rollnerve (nervus trochlearis s. patheticus).

Der vierte Nerve, der dünnste aller Nervenstämme des ganzen menschlichen Körpers, entspringt tief im Gehirn an der Gehirnklappe (valvula cerebelli), und zwar an der Fläche der valvula, welche der vierten Kammer zugekehrt ist, erhält aber auch Wurzeln aus der eminentia bigemina, geht dann unter der Varolsbrücke, an der äußern Seite der Schenkel des großen Gehirns zur Grundfläche des Gehirns, tritt in einiger Entfernung von dem dritten Nerven in die harte Hirnhaut, geht dann am allerhöchsten durch den obern Augengrubenspalt, dringt aber nicht durch die gespaltene Sehne des äußern geraden Muskels, sondern schlägt sich gleich nach außen über die Muskel weg, und geht zum Rollmuskel, in dessen Fleisch er sich verliert. Er ist der allerfeinste, und, da er so tief im Gehirn entspringt, auch der längste der Gehirnnerven, und gibt nirgends einen Zweig von sich. Sömmering sah jedoch, daß er sich durch einen starken Faden mit dem Stirnaste des fünften Paares verband, welche Verbindung aber nicht constant ist.

§. 39. Das fünfte, oder dreyfach getheilte Nervenpaar (nervus trigeminus).

Das fünfte Nervenpaar entspringt nach Bock auf eine doppelte Art, und zwar mit einer größeren, aus vielen Fasern bestehenden Portion, aus dem verlängerten Rückenmark, mit einer kleineren, vorderen, nur aus drey bis fünf Fasern bestehenden, die sich auch durch ihre weißere Farbe, ihren stärkern Durchmesser, und größere Weichheit, von den Bündeln der größern Portion auszeichnen, aus der Gegend der vierten Hirnhöhle, und aus den Markfasern der Brücke her. An der Grundfläche des Gehirns erscheint nun der ganze Stamm des fünften Nervenpaares an der Seite des Hirnknotens, nahe an dessen oberen Rande, und läuft, in einer eigenen Scheide

eingehüllt, der Form nach bandartig, vorwärts und aufwärts gegen das Hirnzelt am obern Winkel des Felsentheiles vom Schlafbeine, dringt hier durch eine Spalte der derben Hirnhaut, und gelangt so in den weiten Raum zwischen dem zelligen Blutleiter (sinus cavernosus), und der derben Hirnhaut, die die Seitentheile des Türkensattels umgibt. Hier fangen die einzelnen Bündel der beyden zu dem Stamme vereinigten Portionen an, gleichsam fächerartig aus einander zu treten; diese excentrisch aus einander laufenden Faserbündel werden vorwärts durch eine halbmondförmige röthliche Wulst scharf begränzt, die ziemlich breit, übrigens aber platt ist, und mit ihrem kleineren concaven Rande rückwärts, mit ihrem größeren convexen, vorwärts gerichtet ist. Man nennt diese Wulst den halbmondförmigen Knoten (**ganglion semilunare g. Gasseri**), und aus diesem entstehen die drey Aeste dieses Nervenpaares: 1) Der Augenast; 2) der Ober-Kieferast; 3) der Unter-Kieferast.

I. Der Augenast (**ramus ophthalmicus**) ist der dünnste und schwächste. An der Stelle, wo er vom Stamme abgeht, liegen seine einzelnen Bündel mehr bandartig neben einander; er tritt früher als die beyden übrigen Aeste aus der Umgebung der harten Hirnhaut, tritt daselbst in eine Verbindung mit dem sympathischen Nerven, verbindet sich bisweilen mit einem Faden des vierten Nerven, und tritt dann mit dem dritten, vierten und sechsten Hirnnerven durch Zellengewebe verbunden, in den Augengrubenspalt. Schon kurz vor dem Eintritte in die Augenhöhle, spaltet sich dieser Augenast in drey Zweige, welche aber erst in der Augenhöhle von einander abweichen. Diese drey Zweige sind: 1) der Stirnast, 2) der Nasenast; 3) der Thränenast.

1) Der Stirnast (**ramus frontalis**) steigt auf- und vorwärts gegen den obern Rand der Augenhöhle hin, und spaltet sich bald früher, bald später in den Ober-Augenhöhlennerven (**nervus supraorbitalis**) und den Ober-Roll-

nerven (nervus supratrochlearis), von welchen der letztere zur Rolle des obern schiefen Muskels gelangt, sich mit dem Unter-Rollnerven, der ein Zweig des Nasenastes ist, verbindet, auch einen Zweig zum innern Theil des Stirnmuskels und der Haut der Stirne gibt; der erstere aber als eigentlicher Stirnast, mit der Ober-Augenhöhlen-Arterie gemeinschaftlich, durch das Ober-Augenhöhlenloch aus der Augenhöhle hervor tritt, und sich in den Stirnmuskel, Augenbraun- und Schließmuskel der Augenlieder, und in die Haut der Stirne bis zur Scheitelgegend hin verbreitet.

2) Der Nasenast (ramus nasalis seu nasociliaris) geht, nach dem er durch die Ober-Augenhöhlenspalte heraus gekommen ist, durch die gespaltene Sehne des äußern geraden Muskels, dann unter dem obern geraden Augenmuskel, gegen die innere Wand der Augenhöhle vorwärts, und spaltet sich in den Unter-Rollnerven (nervus trochlearis inferior), und in den Riechbeinsnerven (nervus ethmoidalis), als seine Hauptzweige. Beynahe schon von seinem Ursprunge kommt ein dünnes Fädchen aus ihm, welches vorwärts zum Ciliar-Knoten geht, und die lange Wurzel desselben ausmacht. Der Ciliar-Knoten, Augenknoten, (ganglion ophthalmicum, ciliare, lenticulare) liegt an der äußern Seite des Sehnerven, ungefähr einige Linien von der Stelle entfernt, wo der Nerve in die Augenhöhle eintritt, unter dem äußern geraden Augenmuskel. Er ist von röthlich grauer Farbe, und hat die Form eines geschobenen Viereckes, mit einer ausgehohlten innern, und einer gewölbten äußern Fläche. Es entsteht dieser Knoten durch die eben genannte längere Wurzel, und durch eine kürzere, welche seltener aus dem unteren Aste des dritten Hirnnerven, gewöhnlich aus dem letzten Zweige desselben, der zum untern schiefen Augenmuskel geht, entspringt. An dem vordern Rande des Augenknotens kommen die Ciliar-Nerven (nervi ciliares) gewöhnlich in zwey Bündeln, einem obern und einem untern, zum Vor-

scheine; bisweilen ist noch ein drittes mittleres Bündel vorhanden. Diese Nervenfäden sind von verschiedener Größe, aber sämmtlich sehr dünn und zart; sie laufen mit den hintern Ciliar-Arterien geschlängelt an den Sehnerven hin, und erreichen so die weiße Haut, welche sie durchbohren. Das obere Bündel besteht gewöhnlich aus zwey bis drey Fäden, welche, nachdem sie an der innern Fläche der weißen Haut angelangt sind, sich wieder in zwey oder drey Zweige spalten. Der stärkste dieser Nerven bleibt aber einfach, geht in einer Furche der innern Fläche der Sclerotica vorwärts, und dringt unter dem Ciliar-Ligamente in die Iris. Das untere Bündel der Ciliar-Nerven besteht aus drey, vier, auch wohl sechs einzelnen Fäden; diese durchbohren ebenfalls in der Nähe des Sehnerven die Sclerotica schief, so, daß sie einige Linien zwischen den Platten derselben hinlaufen, und begeben sich dann, zwischen der Sclerotica und der Gefäßhaut, unter sich ziemlich parallel laufend, unter das Ciliar-Ligament, allwo sie sich spalten, und in die Iris übergehen. Wenn der Nasenast auf diese Weise die lange Wurzel abgegeben hat, so gehen von ihm ein auch zwey Ciliar-Nervchen dicht an der innern Seite des Sehnerven ab, mit welchen sich auch ein oder zwey Fädchen aus dem Augenknoten verbinden. Aus dieser Verschmelzung erwächst dann ein stärkerer Nerve, welcher an der innern Seite des Sehnerven gerade vorwärts geht; oder es kommen aus dieser Verbindung drey einzelne Fäden, die die Sclerotica an dem innern und untern Umfange des Sehnerven durchbohren, nach vorwärts laufen, und sich dann an der Iris, wie die übrigen Ciliar-Nerven verbreiten.

Der Unter-Rollnerve (nervus infratrochlearis) geht zum obern schiefen Augenmuskel und zu dessen Rolle, verbindet sich mit dem Ober-Rollnerven, und gibt Zweige zu dem innern Theile des obern Augenliedes, zum Thränensack, zur Thränenkarunkel, und verbindet sich mit dem ramus ethmoidalis.

Der innere Nasenzweig (ramus ethmoidalis) tritt

mit der Siebbeins-Arterie in das vordere Siebbeinsloch zur Nasenhöhle so ein, daß er erst inner der Papierplatte, und unter der harten Hirnhaut in die Schedelhöhle gewisser Maßen zurück kehrt, und nächst dem Hahnenkamm in die Siebplatte des Riechbeins an die Scheidewand der Nase tritt, wo er sich wenig verästelt, wie Scarpa ganz vortrefflich in zwey Bildern gezeigt hat.

3) Der Thränenast (ramus lacrymalis) ist unter den drey Zweigen des Augenastes der dünnste und kleinste. So bald er in die Augenhöhle gelangt ist, geht er, von einer Scheide der derben Hirnhaut umgeben, nach außen, und wendet sich von der Thränen-Arterie begleitet, zur obern Thränendrüse, in der er sich verbreitet; auch geht er mittelst eines Zweiges, der durch ein Canälchen des Backenknochens heraus geht, mit dem Wangenhautnerven (nervus subcutaneus malae), der ein Zweig des zweyten Astes des fünften Paares ist, Verbindungen ein; ja nicht selten verbindet er sich mittelst eines Zweiges, der dicht unter der Haut der Schläfe fort geht, mit dem oberflächlichen Schläfennerven (nervus temporalis superficialis), der ein Zweig des dritten Astes des fünften Paares ist, so, daß durch diesen Thränenast alle drey Aeste des fünften Paares unter einander in ein Wechselverhältniß gesetzt werden.

II. Der Oberkieferast des fünften Paares (ramus maxillaris superior.) Er dringt durch das runde Loch aus der Schedelhöhle, und geht, nachdem er mehrere Zweige von sich gegeben, in den Unter-Augenhöhlennerven (nervus infraorbitalis) über, der in dem Unter-Augenhöhlen-Canal verläuft, die Zähne des Oberkiefers versieht, bey dem vordern Loche dieses Canals heraus kommt, die untere Hälfte des Schließmuskels mit Nervenzweigen versorgt, und sich in den Gesichtsmuskeln und in der Haut der Nase verliert. Nicht selten bemerkt man einen Zweig desselben, der über den knöchernen Canal bis an den Rand der Augengrube fort läuft, wo

er sich mit Verzweigungen, welche aus dem **foramen infra-orbitale** heraus kommen, verbindet.

§. 40. Das sechste Nervenpaar (**nervus abducens seu indignatorius**).

Der sechste Nerve entspringt aus den pyramidenförmigen Körpern, und aus der Furche zwischen der hintern Gränze des Hirnknotens und der pyramidenförmigen Körper, geht dann in einer eigenen, von der harten Hirnhaut gebildeten Scheide über die Varolsbrücke aufwärts zu dem Sattel, wo er den **sinus cavernosus** durchdringt. Wie er aus diesem **sinus** hervor geht, gibt er einen oder zwey Nervenfäden zu dem sympathischen Nerven, geht dann durch den obern Augengrubenspalt, durch die gespaltene Sehne des äußern geraden Muskels, und verbreitet sich dann sogleich mit seinen Verzweigungen in den äußern geraden Muskel.

Physiologische Betrachtung des menschlichen Auges.

§. 1. Einleitung.

So wie jede Materie gedacht werden muß, als das Product entstanden durch den Conflict einander entgegen gesetzter Thätigkeiten, also erscheint uns auch die Organisation als das Product mannigfaltiger Thätigkeiten, welche ursprünglich frey, durch einen wechselseitigen Kampf sich gegenseitig bestimmen, und so, je nachdem die eine oder die andere Thätigkeit die Oberhand erhält, im immerwährenden Wechsel sich selbst erzeugt. Während nun das Unorganische ruht, bis es durch eine äußere Einwirkung zur Reaction gezwungen wird, ist ein organischer Körper derjenige, der durch eine immer rege Wechselwirkung aller Theile des Ganzen, sich immer selbst neu erzeugt. Auf Thätigkeit kann nur in so fern gewirkt werden, in so fern sie selbst entgegen wirkt; zuerst muß also die Thätigkeit des Organischen nach außen, gegen das Unorganische gerichtet seyn, und erscheint in dieser Beziehung als Fähigkeit von äußern Reitzen afficirt zu werden, als Receptivität oder Sensibilität. Soll sich aber diese, durch das Aeußere geweckte Thätigkeit gegen die äußere Natur behaupten, so muß sie auch von innen nach außen streben, und sich selbst reproduciren; sie erscheint daher ferner als Irritabilität oder Contractions-Kraft, und als Reproduction oder Bildungskraft. Alle im Organismus regsamen Kräfte reduciren sich also auf: Sensibilität, Irritabilität, und Reproduction.

So erscheint nun das Leben als eine ununterbrochene Reihe von mannigfaltigen Thätigkeiten an einem Dinge, als nothwendiger Charakter und Bedingung seiner Existenz,

und wird eben dadurch continuirlich, da das Producirte zugleich etwas Productives ist, da das aus dem Zusammenwirken zweyer Thätigkeiten entstandene Dritte, selbst wieder ein Thätiges ist. Zugleich erklärt sich auf diese Art, wie das Leben des einzelnen Organismus, als ein dynamischer Prozeß, nur eine Modification der allgemeinen, in der ganzen Natur verbreiteten, dynamischen Wechselwirkung sey, aus der das einzelne Leben selbst hervor geht, besteht, und in die es wieder zurück kehrt.

Während nun den Pflanzen das allgemeinste, und daher niedrigste Merkmahl organischer Wesen, nähmlich die Selbsterzeugung oder Reproduction, als wesentlicher Charakter zukommt, indem ihre Thätigkeit auf Selbstbildung im Raume ausgeht; während bey den Thieren, an welchen die materielle Empfindlichkeit zum Sinne, das materielle Wirkungsvermögen zur Willkühr gesteigert wird, vorwaltend die Irritabilität als eigenthümlicher Charakter hervor tritt, indem ein eigenes Muskel-System, willkührliche Bewegung, und Ortsbeweglichkeit (locomotivitas), sie vornähmlich von andern Organismen unterscheidet, erscheinet der Charakter des Menschen, der auf irdischem Boden entsprossen, den freyen Blick zum Himmlischen wendet, und sich über Zeit und Raum erhebt, in dem das Urbild aller Wesen sich am reinsten und ungetrübtesten offenbart, durchaus in der höhern Ausbildung, und in dem Verwalten der geistigen Thätigkeit; die Sensibilität ist in ihm zur höchsten Vollendung gesteigert; sie erreicht im Menschen den Gipfel der Ausbilduug, nach welchem sie im Säugethiere bloß strebte, und alle die verschiedenen Merkmahle, durch welche man ihn von den Thieren unterscheidet, beziehen sich durchaus bloß hierauf.

§. 2. Niedere Sphäre des menschlichen Lebens.

Die niedere Sphäre des menschlichen Lebens, der Bildungs-Prozeß, die Reproduction, hat der Mensch mit jedem

Organismus, auch mit dem der Pflanzen, gemein; sie bewirkt Assimilation, Nutrition, und Secretion, und hat ihren Herd im Rumpfe, das ist: in der Bauch- und Brusthöhle. Sie bildet innerhalb des Organismus einen eigenen Organismus, der, jenem nachgebildet, gleiche Factoren mit ihm hat, und, bis auf einem gewissen Punct, ein selbstständiges Leben führt, wiewohl sie immer unter dem Einflusse der höheren Sphäre steht. Die Sensibilität stellt sich in diesem Kreise dar in den Rumpfnerven, die Irritabilität in den unwillkührlichen Muskeln, und die eigentliche Reproduction in den Gefäßen, Membranen und Drüsen. Doch sind die einzelnen Factoren, die im höheren Gebiethe als Irritabilität und Sensibilität sich offenbar entgegen stellen, noch mehr im Gleichgewichte. Die Sensibilität erscheint noch nicht als Zweck, dem die Irritabilität als Mittel dient, um seinen innern Zustand zu offenbaren, sondern Mittel und Zweck ist in der reproductiven Sphäre noch in einen Kreis verschlungen, in welchem kein Anfang und kein Ende ist, und Eins durch das Andere bestimmt wird. So wie jedes einzelne Plattenpaar der Galvan'schen Säule mit dem flüssigen Leiter dynamische Veränderungen erzeugt, und die dadurch hervor gebrachte electrische Spannung durch die folgenden Plattenpaare gesteigert, nur deutlicher hervor tritt; so wie sich bey jeder Berührung von drey heterogenen Substanzen, unter welchen feste und flüssige sind, die an die Materie gebundenen Kräfte in verschiedenen Richtungen oder Polen entwickeln, und chemische, mechanische, oder rein dynamische Veränderungen äußern, so muß auch die dynamische Thätigkeit des Organismus unter dem allgemeinen Gesetze dynamischer Naturthätigkeit stehen, und zwar unter dem, welches das Ineinanderwirken heterogener Dinge bestimmt; unter einem Gesetze, das zwar bey electrischen, galvanischen, magnetischen, chemischen Erscheinungen deutlicher hervor tritt; an das aber jede Erscheinung, als ein Product von einander entgegen gesetzten Thätigkeiten, die nur durch ihre Hetero-

geneität einander gegenseitig wecken und bedingen, gebunden ist.

§. 3. Höheres Leben des Menschen.

Das höhere Leben des Menschen ist enthalten in allen den Erscheinungen, deren Central-Punct sein Selbstbewußtseyn ist; in dieser Sphäre erscheint die reine Sensibilität, sinnliche Anschauung, und geistige Thätigkeit als Zweck, dem die eigentliche Irritabilität, deren Aeußerung durch das System der willkührlichen Muskeln verwirklichet wird, als Mittel dient, um seinem Wollen gemäß Veränderungen in der äußern Natur herbey zu führen. Dieses höhere Leben offenbart sich also durch den Sinn, durch willkührliche Bewegung, und durch die rein psychischen Thätigkeiten. Das Organ desselben sind die Nerven der Sinne und der Muskeln, deren Central-Endtheile sich in das Gehirn und Rückenmark einsenken.

§. 4. Sinne.

Die **Sinne**, im weitesten Verstande, begreifen das **Gemeingefühl**, das die dynamischen Veränderungen des eigenen Organismus, und die **äußeren Sinnesthätigkeiten**, die die dynamischen Verhältnisse der Außenwelt der Seele zuführen. Das Gemeingefühl unterrichtet also von dem Zustande des eigenen Körpers, welcher dadurch für das empfindende Princip selbst ein Aeußeres wird. Soll irgend ein Sinn erregt werden, so muß zuerst ein wirkender Gegenstand, ferner ein Organ, welches für diese Wirkung empfänglich ist, vorhanden seyn; in diesem Organ muß nun eine Veränderung bewirkt werden, welche bis zum Gehirne fortgepflanzt, auch in diesem eine der ersten Einwirkung entsprechende Hirnthätigkeit hervor bringt. Daher bemerken wir an jedem Nerven zwey Pole, einen an der Peripherie, den andern an dem Central-Puncte des Nerven-Systems. Gleichwie nun nach dem Gesetze der Electricität jede Veränderung an dem einen Pole einer in

electrischer Spannung begriffener Körperreihe sogleich eine Veränderung an dem andern Pole erzeugt; so muß auch, sobald der peripherische Pol eines Nerven durch eine äußere Einwirkung erregt wird, am andern Pole eine entsprechende Verstärkung und Modification der Erregung Statt finden, deren sich die Seele bewußt wird: und so entsteht eine sinnliche Perception.

§. 5. Charakter der Sinne.

Alle Sinne haben einen gemeinschaftlichen Charakter; nähmlich das Aeußere zu verinnern, das ist: zum Objecte der innern Anschauung zu machen. Der Sinn tritt als Mittler zwischen das Innere und das Aeußere, zwischen das Subjective und Objective. Das Gemeingefühl, als die niedrigste Form der Sinne, findet sich in allen Theilen, wo Nerven zugegen, oder auch nur in der Nähe sind; es erstreckt sich also die sensible Sphäre in diesem Sinne über den ganzen Körper; daher gibt es auch, wie die Erfahrung beweiset, keinen Theil am menschlichen Körper, der nicht bey gesteigerter Sensibilität Schmerz verursachen könnte. Der äußere Sinn aber, in der engern Bedeutung findet sich nur da, wo der peripherische Pol des Nerven eine eigenthümliche Bildung und Qualität hat, sich gleichsam entfaltet, und den Einwirkungen der äußern Natur freyer hingibt. Dieß bemerken wir unter verschiedenen Modificationen an den Gefühlswärzchen der Haut, an den Geschmackwärzchen der Zunge, an den letzten Ausbreitungen des Riechnerven in der Schneider'schen Haut der Nase, an dem Nervengewebe des Gehörnerven in dem Labyrinthe, an der Entfaltung des Sehnerven zur Retina.

§. 6. Verhältniß der Sinne zur Außenwelt.

Da die Sinne nur das percipiren, was in Zeit und Raum sich darstellt, so sind sie auch selbst an zeitliche und räumliche Verhältnisse gebunden, und wir percipiren die

Objecte nur, in so fern sie ein bestimmtes Maß von Zeit und Raum erfüllen. So bemerken wir Bewegungen, die äußerst langsam vor sich gehen, nicht; zu schnell auf einander folgende aber verwirren uns, ohne einen deutlichen Eindruck hervor zu bringen. Auf dieselbe Art entgehen unserm Sinne die kleinsten räumlichen Ausdehnungen; und an Körpern, die eine zu große Ausdehnung haben, nehmen wir nur einzelne Theile, nicht die gesammte Gestaltung wahr. Da das peripherische Ende jedes Sinnesnerven eigenthümlich gestaltet, und wenn es auch bis jetzt, wegen Mangelhaftigkeit der thierischen Chemie, nicht gelang, es nachzuweisen, auch in seiner Mischung auf verschiedene Art modificirt ist; da die nächsten Umgebungen bey einem jeden peripherischen Nervenende verschieden sind; da die Central-Pole ebenfalls auf mannigfaltige Art sich in die Gehirn-Substanz einsenken: so müssen auch die äußern Einwirkungen bey den Sinnesnerven Eindrücke hervor bringen, die zwar im Ganzen unter sich äußerst ähnlich, aber dennoch eigenthümlich modificirt sind. Daher ist jeder einzelne Sinn nur für eine besondere Sphäre von Erscheinungen bestimmt, und percipirt nur eine eigene Classe von Qualitäten.

§. 7. Fortsetzung.

Der Sinn erkennt aber nicht die Qualität der Dinge an sich, sondern nur die dynamischen Veränderungen, die an seinem peripherischen Endtheile durch die äußere Einwirkung gesetzt werden. Wenn daher auf was immer für eine Art das Nerven-System so affizirt wird, daß dynamische Veränderungen so, wie durch die Einwirkung bestimmter äußerer Objecte, an demselben hervor treten, so entstehet auch eine dieser Veränderung entsprechende Perception, und so erklärt es sich, wie wir im Traume sehen, hören, u. s. w., da doch die Sinnes-Organe selbst nicht afficirt werden. Da ferner das ganze Nerven-System, auf die vielfachste Art unter sich verknüpft, ein Ganzes vorstellt, das mittelst der Sinnes-Organe ja nicht die äußern Dinge an sich,

sondern nur die veränderte Qualität des eigenen Organismus percipirt; da wir ferner nicht läugnen können, daß durch äußere Einwirkungen, wie bey einer magnetischen Behandlung, das dynamische Verhältniß des Nerven-Systems eigenthümlich modificirt, und daher für die Aufnahme äußerer Eindrücke anders bestimmt werde, so läßt sich auch erklären, warum unter ähnlichen Umständen ein Sinn den andern ersetzen, warum man mit den Fingerspitzen gleichsam sehen könne. Ob sich zuletzt nicht jede dynamische Veränderung, welche wir percipiren können, auf Bewegung und Modification derselben reduciren lasse, ist eine wichtige, von den neueren Physiologen wieder hervor gesuchte Frage. Von der Kraft der Objecte, und von der Erregbarkeit der Sinne, hängt die Stärke und Lebhaftkeit der Sensationen ab; merkwürdig ist in dieser Hinsicht, daß auch die Qualität der Sensationen von der Stärke derselben abhängt, wobey abermahls die Gesetze polarisch entzweyter Thätigkeiten zum Vorscheine kommen. So gehet ein angenehmes Gefühl, wenn es zu sehr gesteigert wird, in Schmerz über; so erscheint ein violetter Körper dem durch zu starkes Licht gereitzten Auge roth, u. s. w.

Die Reihe der Sinne verläuft nach demselben Gesetze, wie jene der dynamischen Thätigkeiten der Natur. Jede Potenz des dynamischen Prozesses bestimmt eine besondere, ihr gleichgesetzte Entwicklungsstufe der Sinnlichkeit, und so, wie die auf die Sinne wirkenden Thätigkeiten selbst nicht auf gleicher Stufe dynamischer Dignität stehen, sondern eine Stufenleiter bilden, so erkennen wir auch eine derselben genau entsprechende Gradation der Sinne. So wie nun die Qualitäten der Dinge an drey Elementar-Formen des Seyns gebunden erscheinen, als am Starren, am Luftigen, am Flüssigen, so entsprechen auch die drey unteren, oder niederen Sinne diesen drey Thätigkeitsformen der Natur.

§. 8. Der Tastsinn.

Der Tastsinn nähmlich ist der Sinn für das Starre; einzig auf das Materielle gerichtet, gibt er die sicherste Kunde vom Seyn der Dinge im Raume; er hat bloß das Quantitative, die bloße Raumerfüllung, das Aeußerste der Natur zum Gegenstande, und ist daher dem irritablen Systeme beygegeben, welches das räumliche Verhältniß des Organismus zu den Außendingen bestimmt. Sein peripherisches Endtheil ist am concentrirtesten an den Fingerspitzen; sein centrales Endtheil ist im Rückenmarke. Er ist der niedrigste Sinn, und gränzt unmittelbar an das Gemeingefühl. Er erfordert zum Percipiren die längste Zeit, wirkt am langsamsten, und sein Wirkungskreis im Raume ist am beschränktesten.

§. 9. Der Geruchssinn.

Die Cerebral-Sinne beziehen sich mehr auf die Qualität der Dinge; und die niedern derselben, Geruch und Geschmack, gränzen an den Tastsinn, so, daß Nase und Zunge bey den Thieren noch als Extremität benutzt wird.

Der Geruchssinn ist der Sinn für das Luftige, denn sein Object, die aromatischen, ätherischen, öhligen Ausflüsse der Körper sind luft- oder gasförmig; er steht in unmittelbarer Verbindung mit dem Respirations-Systeme. Sein Sinnesnerve, das erste Paar, ist ihm eigenthümlich, weder der Irritabilität noch der Reproduction angehörig, und bildet an seinem peripherischen Endtheile, in der Riechhaut, eine markig-membranöse Ausbildung. Durch einen Hülfsnerven, der vom fünften Paare kommt, und welcher der reproductiven Sphäre dieses Sinnes-Organes angehört, tritt er mit dem übrigen Nerven-Systeme in einen innigen Zusammenhang.

§. 10. Der Geschmackssinn.

Der Geschmackssinn ist der Sinn für das Tropfbarflüssige; er ist auflösend, und nur das chemisch Aufgelöste gibt einen bestimmten Geschmack; er ist in das Verdauungs-System hinein gezogen, und das peripherische Endtheil seines Sinnesnerven, der ein Zweig des fünften Paares ist, entfaltet sich zu den Geschmackswärzchen, welche, schon durch ihre Figur auffallend unterschieden, unter einander einen Gegensatz bilden. Das neunte und zwölfte Paar, welche mehr die Irritabilität dieses Organes bestimmen, erscheinen als Hülfsnerven.

§. 11. Höhere Cerebral-Sinne.

Die höheren Cerebral-Sinne, Gehör und Gesicht, geben deutlichere und bestimmtere Anschauungen, und führen zu einer näheren Erkenntniß. In ihnen ist nicht mehr der Mechanismus so vorwaltend, wie im Getaste, noch der Chemismus, wie im Geschmacke und Geruche; sondern sie stellen eine mehr rein dynamische Thätigkeit dar, und sind mehr geeignet, die allgemeinen Qualitäten der Körper zu erkennen. In jedem derselben ist schon der Gegensatz mehr ausgebildet in der Duplicität der wirklich geschiedenen Organe, da bey den niedern Sinnen bloß eine unvollständige Scheidung Statt findet.

§. 12. Der Gehörssinn.

Der Gehörssinn percipirt den Schall; das Organ desselben ist knöchern, hat seinen Sitz in dem Felsentheile des Schlafbeins, und ordnet sich das ganze Knochen-System unter; denn das ganze Knochen-System pflanzt die Schallschwingungen fort, und nur ein starrer Körper tönt. Der Hörnerve, dessen peripherisches Endtheil in dem Labyrinthe ein schwimmendes Geflecht erzeugt, percipirt nicht das Schallen, oder die Vibration der äußern Luft selbst, sondern das Schallen des eigenen Körpers, durch die Vibrationen seiner Knochen, Membranen,

Luft und Wasser. Der Facial-Nerve ist der Repräsentant der Irritabilität im Gehör-Organe, und durch die Eustachische Röhre, durch welche die Schleimhaut des Rachens in die Trommelhöhle dringt, verknüpft sich das Gehör mit dem Geschmack.

§. 13. Das Gesicht.

Der Gesichtssinn ist der Sinn für das Licht, und der höchste und edelste der Cerebral-Sinne, denn in ihm tritt die dynamische Natur am reinsten hervor; seine Receptivität ist am höchsten gesteigert, daher er in der Zeit sehr schnell und sehr langsam vorüber gehende, und im Raume sehr groß und sehr klein erscheinende Gegenstände aufzufassen vermag. Sein Organ, das auf dem kleinsten Raum in ein sphärisches Gebilde, den Augapfel, concentrirt ist, ist dem Gehirne am nächsten, in eine eigene Höhle zurück gezogen; die Textur dieser Organe ist zarter, die Structur derselben vielfacher, als bey andern Sinnes-Organen; seine Sinnesnerven gehören ihm ausschließend an, und durch die bedeutende Anzahl seiner Hülfsnerven wirkt seine Erregung am heftigsten auf das ganze sensible System. Durch das Gesicht tritt der Mensch in die vollkommenste und ausgebreitetste Gemeinschaft mit der Natur. Diese Gemeinschaft mit der Außenwelt wird durch das Licht vermittelt, denn das Licht ist das Medium, durch welches hindurch das sichtbare Object von dem Auge empfunden wird; nicht die äußeren Körper selbst, sondern nur das der Qualität und Quantität der Körper gemäß modificirte Licht ist es, was wir durch das Gesicht wahrnehmen. Im strengsten Sinne des Wortes ist also das Gesichts-Organ Lichtsinn; denn es ist nur das Licht und die Farbe, welche ursprünglich vom Auge empfunden werden. Auf die Höhe und Breite der Körper, auf die Ungleichheit ihrer Oberfläche, auf die Richtung und Entfernung derselben wird nur geschlossen.

§. 14. Das Licht.

Das Licht, die reinste dynamische Thätigkeit der Materie, in welcher der positive Factor *) des dynamischen allgemein verbreiteten Prozesses in seiner höchsten Klarheit, als freyeste Expansion hervor tritt, ist nichts Materielles, und eben so wenig an einen bestimmten Stoff gebunden, als es einen eigenen Schallstoff gibt. Der beleuchtete Gegenstand ist materiell, aber seine Beleuchtung ist bloß ein dynamischer Zustand, ein bestimmtes, durch den Conflict sich entgegen gesetzter Thätigkeiten erzeugtes Verhältniß. Wodurch sich das Licht, als freyeste Expansiv-Kraft, von andern Aeußerungen derselben Kraft unterscheidet, vermögen wir kaum zu bestimmen; wir nehmen es vielmehr an, als diejenige Aeußerung derselben, welche einem eigenen Sinne, dem Gesichte, sich offenbart.

§. 15. Quellen des Lichtes.

Im cosmischen Verhältnisse wird das Licht erregt als Sonnenlicht; denn das Licht ist es, wodurch Sonne, Planeten und Monde, im Gegensatze zur Gravitation, in Gemeinschaft treten. Alles Licht gehört also ursprünglich der Sonne an, und irdische Körper haben ihr Vermögen zu leuchten nur von der Sonne. Erst wenn die Sonne, welche früher unter dem Horizonte verborgen lag, sich erhebt, und an selbem hervor tritt, erscheint sie unserm Auge, und das Gemeinschaftliche zwischen diesem Gestirne und uns wird uns kundgemacht durch das Licht. Körper nun, welche an und für sich in einem solchen dynamischen Verhältnisse zu uns stehen, daß sie unsern Gesichtssinn erregen, heißen ursprünglich leuchtende Körper; wie die Sonne, die Fixsterne. Alle übrigen Körper sind dunkel, und sie werden für den Gesichtssinn erst dann bemerkbar, wenn sie mit einem ursprünglich leuchtenden Körper in dyna-

*) S. P. C. Hartmann Theoria morbi §. 675.

mische Wechselwirkung gerathen; sie heißen dann beleuchtete Körper. Allein auch irdische, an sich dunkle Körper treten in den Lichtzustand, vorzüglich bey solchen Prozessen, bey welchen der positive Factor das Uebergewicht erhält, bey welchen sie ihr Innerstes aufschließen, und der Vernichtung ihres besonderen Seyns anheim fallen. So bald also die Temperatur der Körper auf was immer für eine Art so erhöht wird, daß der Verbrennunsprozeß beginnt, wie bey dem Prozesse der Fäulniß; bey der höchsten mechanischen Compression expandirter Flüssigkeiten, z. B. in der Windbüchse; endlich bey dem Conflicte positiver und negativer, durch nicht leitende Atmosphäre getrennter Electricitäten, wird Licht erzeugt. So erklären sich durch die mannigfaltige Modification dynamischer Prozesse die Lichtentwicklungen bey so vielen chemischen Verbindungen; die Erscheinungen der Phosphorescenz, das Leuchten einiger Pflanzen (wie des **tropeolum majus**); das mit dem Leben mancher Thiere genau im Verhältniß stehende Leuchten einzelner Oorgane derselben (z. B. **fulgora laternaria**); das Leuchten der Thieraugen; die Lichterzeugung im Auge selbst.

§. 16. Chemische Wirkung des Lichtes.

Schon lange sind den Naturforschern die auffallend chemischen Wirkungen des Lichtes auf unorganische und organische Körper bekannt, die hier nur flüchtig angedeutet werden können. Die Bleichung mancher Körper von der einen Seite; die Verdunkelung mehrerer chemischer Präparate von der andern Seite; ja selbst die durch die Einwirkung des Lichtes hervor gebrachte Detonation verschiedener Mischungen; die Erzeugung der Wärme durch das Licht; das erhöhte reproductive Leben der Pflanzen, und das hellere Hervortreten ihrer Farben im Sonnenlichte; die durch die Einwirkung des Lichtes gesteigerte Sensibilität, und die Veränderung der durch dieselbe bestimmten Functionen im thierischen Leben, werden durch die Berücksichtigung dieser Wirkungsseite des Lichtes viel glücklicher, als

vorher erklärt. Besonders merkwürdig sind aber in dieser Hinsicht die Erfahrungen neuerer Naturforscher über die, durch das Prisma gebrochenen, farbigen Strahlen des Lichtes, aus welchen hervor geht, daß die Lichtstrahlen, in so fern sie vorherrschend als farbig auf das Auge wirken, in so fern sie Wärme erzeugen, oder endlich, in so fern sie andere chemische Veränderungen hervor bringen, an bestimmte Gesetze der Brechbarkeit gebunden sind; so, daß die Wärme erzeugenden Strahlen, als die am wenigsten brechbaren, am Rande der rothen; die auf die chemische Mischung besonders wirkenden, als die am meisten brechbaren, aber am Rande der violetten Strahlen erscheinen; so, daß man den Lichtstrahl selbst als durch dreyerley Strahlen, durch erwärmende nähmlich, farbige, und chemische, zusammen gesetzt gedacht hat. Die neuesten Versuche aber, die in dieser Hinsicht angestellt wurden, welche zeigten, daß die außer der violetten Farbe fallenden Strahlen dem Eisen magnetische Kraft mittheilen, und auch electrische Erscheinungen erzeugen, müssen uns in der That immer mehr davon überzeugen, daß die Erscheinung, welche das Licht hervor bringt, als freyeste Aeußerung des allgemein verbreiteten dynamischen Prozesses, je nachdem selber mannigfaltig modificirt wird, nun als Licht und Farbe, nun als Wärme, nun als magnetisches, nun als electrisches Fluidum hervor tritt; das ist: als mannigfaltig modificirte Aeußerung des an sich immer Gleichen, Thätigen erscheint.

§. 17. Verbreitung des Lichtes.

Da nun das Licht als die reinste Expansion erscheint, so muß auch die Verbreitung desselben in excentrischer Richtung, folglich in Strahlen geschehen; von jedem leuchtenden Puncte denken wir uns daher eine Menge Strahlen, die nach allen Richtungen ausgehen, so, daß von einem und demselben Puncte, streng genommen, nicht zwey parallele Strahlen an unser Auge gelangen; wir müssen uns daher von jedem strah-

lenden Puncte aus, bis zum Auge einen Strahlenkegel denken, dessen Basis auf der Hornhaut, und dessen Spitze der leuchtende Punct selbst ist. Da nun die Verbreitung des Lichtes vom Centrum aus nach allen Richtungen geschieht, und also die Strahlen von einem leuchtenden Puncte wie vom Centrum einer hellen Kugel ausgehen, so muß natürlich die Intensität des Lichtes, das ist: der Grad der Helligkeit, desto mehr abnehmen, je größer der kugelförmige Raum wird, in welchem sich die Lichtstrahlen verbreiten; und die auf Optik angewandte Mathematik lehret uns, daß sich die Intensitäten des Lichtes verhalten: verkehrt, wie die Quadrate der Entfernung der beleuchteten Oberflächen vom leuchtenden Puncte. Die einzelnen Lichtstrahlen verbreiten sich stets in gerader Richtung, und so oft daher ein dem Lichte undurchdringlicher Körper sich in gerader Linie zwischen unserm Auge und einem hellen Körper befindet, so verschwindet letzterer ganz oder zum Theil, und erscheint nur in so fern wieder, als der die geradlinige Verbreitung hindernde Körper verrückt wird. Die astronomischen Beobachtungen beweisen, daß die Gemeinschaft, welche durch das Licht zwischen uns und dem leuchtenden Körper gesetzt wird, ein bestimmtes Zeitmaß erfordert. Wenn nähmlich die Sonne einen bestimmten Punct unseres Horizontes erreicht, so erscheint in uns das Gefühl ihrer Gegenwart erst 8 Minuten und 13 Secunden später, als die Sonne wirklich diesen Punct erreichte. Eben so wenn die Monden des Jupiters hinter dem Körper ihres Planeten hervor kommen, und also aus ihrem Schatten hervor treten, so verstreicht eine gewisse Zeit von dem Augenblicke, in welchem sie sich ihrem Schatten entwinden, und dem Augenblicke, in welchem wir sie zu bemerken anfangen. Diese Zeit nun ist mehr oder weniger lang, je nachdem die Erde mehr oder weniger vom Jupiter entfernt ist, und im genauen Verhältnisse zu dieser Entfernung. Es folgt aus diesen Erscheinungen ebenfalls, daß wir in dem Augenblicke, wo die Monden des Jupiters in den Schatten ihres Planeten treten, sie noch

außer demselben erblicken. Die Geschwindigkeit nun, mit der sich das Licht von der Sonne zur Erde fortpflanzt, ist so groß, daß es innerhalb einer Secunde mehr als 40,000 Meilen zurück legt.

§. 18. Leitung des Lichtes.

Das Licht wird nur durch durchsichtige Körper weiter geleitet. Die Durchsichtigkeit der Körper aber beruht auf ihrer innerlichen Identität mit dem Lichte; denn nur das Gleiche setzt sich im Gleichen fort, und ist demselben auf dynamische Weise durchdringlich. Was also das Licht leiten soll, muß ihm ähnlich seyn, so fern überhaupt die Materie dem Lichte ähnlich seyn kann; es muß also expandirt seyn. Daher sind die expandirtesten Körper, die Gasarten, zugleich die besten Leiter des Lichtes; auf diese folgen die tropfbaren Flüssigkeiten, deren Durchsichtigkeit schon geringer ist, und in dem Grade abnimmt, als sie sich dem Weichen und Zähen nähern. Noch weniger durchsichtig sind die festen Körper; doch machen unter diesen einige eine merkwürdige Ausnahme, welche, wie Gläser und harte Steine, mit großer Festigkeit und Härte eine bedeutende Durchsichtigkeit verbinden. Die dem Lichte am meisten heterogenen Körper sind ganz undurchsichtig, und dem Lichte undurchgängig.

§. 19. Brechung des Lichtes.

Keines irdischen Körpers Durchsichtigkeit ist vollkommen; in allen herrscht eine höhere Contraction, als im Lichte; diese Differenz setzt zwischen dem Lichte und den Körpern einen Gegensatz, der bey durchsichtigen Körpern geringer ist, und die Brechung der Lichtstrahlen hervor bringt. Wir verstehen unter der Brechung die Veränderung, die ein durch einen durchsichtigen Körper gehender Lichtstrahl in seiner Richtung erleidet. Strahlen, welche senkrecht auf die Oberfläche eines durchsichtigen Körpers fallen, gehen unverändert durch; denn die

Oberfläche des Körpers strebt das Licht in senkrechter Richtung in sich aufzunehmen. Strahlen aber, welche in einer schiefen Richtung auf die Oberfläche eines durchsichtigen Körpers auffallen, verändern bey ihrem Durchgange ihren Weg, und nähern sich, wenn sie aus einem minder dichten in einen dichteren Körper gelangen, dem Einfallslothe; entfernen sich aber von demselben, wenn sie aus einem dichteren Mittel in ein minder dichtes übergehen. Von der Beschaffenheit der Oberfläche durchsichtiger Körper wird das Verhältniß mehrerer Lichtstrahlen oder einzelner Strahlenbündel unter sich bestimmt, und in Körpern mit convexer Oberfläche werden die Lichtstrahlen gegen die Achse dieser Körper hin gebrochen; sie werden convergirend, so, daß sie sich in einem Puncte vereinigen, den man Focus nennt. Bey ihrem Durchgange durch Körper mit concaver Oberfläche geschieht die Refraction in der entgegen gesetzten Richtung, die Strahlen werden von der Achse weggebrochen, die Strahlenbündel werden divergirend, aus einander geworfen. Da die Refraction von der Anziehung der dem Lichte ähnlichen, durchsichtigen Körper bedingt wird; da der Grad der Anziehung mit der Masse des anziehenden Körpers im genauen Verhältnisse stehen muß, nun aber bey convexen Körpern die Menge der Masse vom Rande gegen die Achse zunimmt, bey concaven hingegen in derselben Richtung abnimmt; so erkläret sich hierdurch, warum im ersten Falle die Strahlen zur Achse, im zweyten von der Achse abgebrochen werden. Da ferner diese Erscheinungen nur auf einer dynamischen Wechselwirkung beruhen, die Kraft aber als etwas Thätiges zwar von der Materie bedingt wird, nicht aber sclavisch an selbe gebunden ist, sondern in ihrem Streben nach Außen die Fesseln des Räumlichen zu vernichten sucht; so erfolgt hieraus, daß das wechselseitige Einwirken des Lichtes, und des durchsichtigen Körpers, nicht erst an der unmittelbaren Oberfläche des Körpers beginnt, sondern schon in einer gewissen, von uns noch nicht angebbaren, Entfernung geschieht. Diesen Raum nun,

rund um die Oberfläche des durchsichtigen Körpers, in welchem bereits auf das einfallende Licht gewirkt wird, kann man füglich die das Licht bedingende Atmosphäre des Körpers nennen. Auf dieselbe Art weiset die neuere Physik die magnetische, electrische, galvanische Atmosphäre der Körper nach.

§. 20. Reflexion des Lichtes.

Fallen die Lichtstrahlen auf einen Körper der dem Lichte different ist, so findet eben deßwegen keine Anziehung Statt, der Lichstrahl kehrt von dem Körper wieder zurück, er wird reflectirt. Das reflectirte Licht erleidet ebenfalls in der Atmosphäre der Körper, und an ihrer Oberfläche, eine, von der Natur des beleuchteten Körpers bestimmte, Modification, und gelangt so als mannigfaltig modificirtes Licht in unser Auge, und macht, daß wir verschiedene Körper verschieden sehen. Würde das reflectirte Licht nicht verändert werden, so würde wohl das Gefühl der Hellung in unserm Auge entstehen, wir würden aber keine Körper sehen. Lichtstrahlen, welche perpendiculär auf undurchsichtige Körper fallen, werden eben so wieder zurück geworfen; Strahlen aber, welche schief auffallen, prallen so zurück, daß der Einfallswinkel dem Reflexionswinkel gleich ist. Ersteren bestimmt der schief einfallende Strahl, und die auf den beleuchteten Punct gerichtete perpendiculäre Linie; letzteren aber eben dieses Loth, und der reflectirte Strahl. Auch von durchsichtigen Körpern werden jene Strahlen, welche so schief auffallen, daß dadurch eine zu große Differenz zwischen dieser Richtung, und der senkrechten Richtung jenes assimilirenden Strebens bewirkt wird, zurück geworfen; und daher kommt es, daß wir auch durchsichtige Körper, z. B. das Glas der Fensterscheibe, die Hornhaut eines fremden Auges, u. s. w. sehen.

§. 21. Die Farben.

Die Farben entstehen aus der Differenz der Körper zum

Lichte; daher sind die dem Lichte am wenigsten differente Körper, die durchsichtigsten, zugleich farbenlos. Jeder weniger durchsichtige und opace Körper ist einem einzelnen Momente des Lichts verwandt; reflectirt also dieses specielle Licht, oder diese Farbe, und läßt die andern Momente des Lichts unberührt. Die Theilung des Lichts in einzelne farbige Strahlen ist daher nicht als eine mechanische Spaltung zu betrachten, sondern auch hierin äußern sich nur die mannigfaltigen Modificationen des dynamischen Prozesses, den das Licht durch seinen Conflict mit den Körpern erzeugt. Läßt man einen Lichtstrahl durch ein Prisma gehen, so weicht er in fünf Farben aus einander: roth und gelb auf der einen Seite; grün in der Mitte, blau und violett auf der andern Seite, so, daß die Stufenreihe der Farben folgende ist: roth, gelb, grün, blau, violett. Auch bey dieser Trennung des Lichtes äußern sich die Gesetze der Electricität, und je zwey Farben zeigen daher immer electrische Polarität gegen einander, und der Gegensatz beyder ist in einer dritten gebunden. Schon die Verschiedenheit der Coloration der Funken, welche den beyden Formen der Electricität entsprechen, und deren einer mehr in das Röthliche, der andere mehr in das Blaue spielt; noch mehr der Gegensatz des auf verschiedene Weise colorirten Lichtes, welches bey der Bewaffnung des Augapfels, oder der Augengegend, mit den Conductoren der entgegen gesetzten Pole der Voltaischen Säule entsteht, beweiset deutlich, daß der Gegensatz der Farben electrischer Art sey. Die verschiedenen Wirkungen der einzelnen farbigen Strahlen, welche bald vorherrschend wärmend, bald oxydirend, bald magnetisch erscheinen, sprechen ebenfalls für dieses Gesetz, je nachdem durch den jedes Mahl vorhandenen Gegensatz, diese oder jene Form des dynamischen Prozesses hervor tritt.

Das Weiße hat den vollen noch ungetrübten Glanz des Lichtes, und enthält die vorbildliche Möglichkeit jeder besondern Farbe. Das Schwarze stellt das endliche Erlöschen alles Lichtglanzes, und aller Farbe in der Finsterniß dar. Die

verschiedenen Abstufungen nun zwischen diesem Licht und Finsterniß, zwischen dem Hellen und Dunkeln, erzeugen die verschiedenen Farben. Zunächst am Licht eine Farbe, die wir Gelb nennen; eine andere zunächst an der Finsterniß, die wir mit dem Worte Blau bezeichnen. Diese dergestalt vermischt, daß sie sich völlig das Gleichgewicht halten, bringen eine dritte Farbe hervor, welche wir Grün nennen. Werden die beyden ersteren gesteigert, so geht das Gelbe über in Roth, das Blaue in Violett; und so erscheinen der rothe und violette Strahl, von denen der erste am wenigsten, der zweyte am meisten brechbar ist, als Farbenpole. Jener Gegensatz von Farben unter sich offenbart sich auch in der spontanen Erscheinung der entgegen gesetzten Farbe bey der Ermüdung des Auges durch die Betrachtung eines einfarbigen Objectes. Wenn man lange Zeit einen weißen Streif betrachtet, und dann den Blick auf eine weiße Fläche wendet, sieht man jenen Streifen schwarz; gelb, wenn er blau; roth, wenn er grün war. Sieht man längere Zeit eine hell beleuchtete weiße Papierscheibe an, und blickt dann nach einen dunklen Ort, so wird man eine runde Scheibe vor sich schweben sehen, deren Mitte hell, farbenlos, einiger Maßen gelb ist, deren Rand aber sogleich purpurfarben erscheint. Diese Purpurfarbe deckt nach und nach von außen herein die ganze Scheibe zu, und vertreibt endlich den hellen Mittelpunct völlig; kaum aber erscheint der ganze Rand purpurfarben, so fängt er an blau zu werden, und das Blaue verdrängt nach und nach hereinwärts den Purpur. Ist die Scheibe vollkommen blau, so wird der Rand dunkel und unfärbig. Es währet lange, bis der unfärbige Rand völlig das Blaue vertreibt, und der ganze Raum unfärbig wird. Das Bild nimmt sodann nach und nach ab, und wird zugleich schwächer und kleiner.

Die verschiedene Modification des Lichtes, die sich in den Farben ausspricht, erkläret auch die verschiedenen Wirkungen, welche die Farben auf das Auge äußern. Das Schwarze und

Dunkle läßt das Auge ruhen, das Grüne thut dem Auge wohl, das Weiße und Helle blendet, das Rothe thut dem Auge weh.

§. 22. Physiologische Betrachtung des Auges.

So wie sich an jedem Sinnes-Organe die drey Formen der Lebensthätigkeit, als: die Reproduction, Irritabilität und Sensibilität, nachweisen lassen, so treten selbe besonders deutlich am Auge hervor; da aber der Gesichtssinn der höchste ist, da seine Function, die Anschauung, den psychischen Thätigkeiten am nächsten verwandt ist: so muß auch in seinem Organe die sensible Sphäre die vorherrschende seyn, und die reproductiven und irritablen Gebilde desselben von den rein sensiblen beherrscht werden. Wir finden dieß deutlich in den drey Sphären des Auges ausgesprochen, welche sich in eben so vielen Häuten darstellen. Die äußerste ist die Sclerotica, deren vorderes Segment die Cornea ist, mit den Muskeln des Augapfels; diese Sphäre erstreckt sich aber noch mehr nach außen, und zieht die Umgebungen des Augapfels, die Augenbraunen, die Augenlieder, die Bindehaut des Auges, und den ganzen Apparat der Thränen-Secretion und Excretion in ihr Gebieth. In dieser Sphäre steht das Sinnen-Organ mit dem niederen Leben in Verbindung, zeigt äußere Bewegung und selbstständige Secretion, und hat vorzüglich einen mechanischen Zweck. Die zweyte Sphäre bildet die Chorioidea, deren vorderes Segment die Iris ist; in ihr waltet die Irritabilität vor. Die dritte Sphäre, die Retina, mit ihrem vorderen Segmente der Ciliar-Zone, als die innerste und dem Gehirne zu nächst liegende, ist der Sitz reiner Sensibilität, und percipirt das Licht; sie hat eine Vormauer von Feuchtigkeiten, welche sich in die vordern Sphären hinein erstrecken, und einzig der dynamischen Leitung dienen.

§. 23. Erste Sphäre. Augenbraunen und Augenlieder.

Die Augenbraunen, welche die äußerste Gränze der

dem Auge angehörigen Gebilde nach oben machen, leiten, vermöge der Richtung ihrer Haare, Schweiß und andere Flüssigkeiten, welche von der Stirne herab fließen, nach außen ab; sie schützen vor Staub, kleinen Insecten, und andern sich nähernden Körpern; sie bilden, besonders wenn sie durch die Wirkung des Runzlers der Augenbraunen gegen die Nase herab gezogen, und einander genähert werden, ein schattiges Dach, das vorzüglich die von oben einfallenden Lichtstrahlen abhält; ist uns aber das Licht zu schwach, so werden sie hinauf gezogen, um den Raum, wo Lichtstrahlen das Auge treffen können, zu vergrößern. So wie nun auf der einen Seite die dynamische Einwirkung des Lichtes auf das Auge die willkührliche Bewegung der Augenbraunen bestimmt, so geschieht dasselbe auch durch den Zustand des Gemüthes, und der Traurende, Besorgte zieht die Augenbraunen herab, während der Heitere und Frohe sie hinauf zieht; ein Beweis, wie sehr auch hier die Sensibilität vorherrschend sey.

Noch mehr wird die vordere Hemisphäre des Augapfels von der Einwirkung äußerer Potenzen durch die beyden Augenlieder geschützt, welche durch die Wirkung des Orbicular-Muskels einander näher gebracht werden, und dadurch die Augenliederspalte schließen, wobey sie auch den Augapfel in seine Höhle zurück drängen. Durch die Kreuzung der Cilien wird schon bey der Annäherung der Augenlieder das Einfallen der Lichtstrahlen bedeutend gemäßigt. Der Aufheber des obern Augenliedes öffnet das Auge dem Lichte, und da er beym Offenhalten des Auges unausgesetzt wirkt, so läßt er in einzelnen Momenten nach, und dieß erzeugt das Blinzeln. Ein bedeutender Zweck dieses Blinzelns besteht in der Mischung der Thränen mit dem Meibom'schen Schmeere, und in der Leitung der Thränen. Da die Augenlieder äußerst nervenreich sind, wodurch auch bey ihnen das Uebergewicht des sensiblen Lebens ausgesprochen wird; so besitzen sie ein äußerst reges Gemeingefühl, und schließen sich in dem Augenblicke, als sich irgend etwas

dem Auge Gefahrdrohendes nähert. Selbst die heftige Einwirkung des Lichtes zwingt zur Verschließung derselben; weil aber der Uebergang von vollkommener Finsterniß zum Lichte das Auge zu heftig reitzen würde, so sind die Augenlieder etwas durchsichtig, und gestatten so, selbst bey vollkommener Schließung, auch im Schlafe dem Lichte eine mäßige Einwirkung auf das Innere des Auges; stimmen also schon vor dem Erwachen die Sensibilität des Auges zu einer mäßigen Reaction, und verhindern den grellsten Uebergang. Deutlich tritt an der innern Fläche der Augenlieder das reproductive Leben in der Bindehaut derselben hervor, welche ihrem Wesen nach eine Schleimhaut ist, und in der durch die Meibom'schen Drüsen Schleim erzeugt wird. Dieser schmierige, öhlige Schleim schützt zunächst die Augenlieder vor einander bey ihrer gegenseitigen Berührung, verhindert die Reibung zwischen dem Augapfel und den Augenliedern, und hält, da er den Rand der Augenlieder überzieht, die Thränen ab überzufließen; wiewohl der Hauptgrund, warum die Thränen nicht überfließen, in der Form des Augenliedrandes liegt. Dieser Schleim sondert sich besonders in der Nacht ab, allwo bey dem Zurücktreten des irritablen und sensiblen Lebens die Reproduction vorherrscht, und erscheint am Morgen im innern Augenwinkel in butterähnlicher Form angehäuft. Jede krankhafte Reitzung des Auges wirkt sogleich auf dieses Secretions-Organ, und verändert die Quantität und Qualität der Aussonderung. Hierher gehört auch die im innern Augenwinkel befindliche kleine, röthliche, halbmondförmige Falte, auf der die mit Talgdrüschen versehene **caruncula lacrymalis** sitzt, welche das Ausfließen der Thränen aus dem innern Augenwinkel hindert, und den Mangel der Meibom'schen Drüsen an diesem Theile ersetzt.

§. 24. Die Bindehaut des Augapfels.

Die Bindehaut des Augapfels, diese letzte Modification der fortgesetzten äußern Bedeckungen, welche äußerst zart, und,

als durchsichtige Haut, dem Lichte bereits nahe verwandt ist, und die ganze vordere Fläche des Augapfels überzieht, hat ausdünstende, seröse Gefäße, und steht zwischen serösen und Schleim-Membranen mitten inne; ihre Feuchtigkeit vereinigt sich mit den Thränen, deren Ausführungsgänge sich alle in ihr münden. Sie erleichtert die gleitenden Bewegungen der Augenlieder über den Augapfel, isolirt beyde Theile gegen einander, spühlt die auf die Bindehaut gefallenen Stäubchen weg, und erhält durch ihren chemisch dynamischen Einfluß den Glanz, die Durchsichtigkeit und Zartheit der Hornhaut. Sie verliert zuerst beym Herannahen des Todes ihren Glanz und ihre Durchsichtigkeit, und jede krankhafte Affection der reproductiven Gebilde des Auges zieht auch sie in Mitleidenschaft; ja der aufmerksam forschende Arzt erkennt auch bey allgemein im Organismus verbreiteten Krankheiten, in ihr wichtige diagnostische Kennzeichen.

§. 25. Der Thränen-Apparat.

So wie die Secretion überhaupt den Moment der Sensibilität in der Reproduction bezeichnet, so ist die Secretion der Thränenfeuchtigkeit eine ganz besondere, durch die Sensibilität bestimmte Secretion. Nicht, so wie die meisten andern Secretionen, greift diese in den stetigen Reproductions-Prozeß des Organismus ein; sondern sie ist zunächst der Function eines der sensibelsten Organen verknüpft. Daher erhält die Thränendrüse unter allen secernirenden Organen beynahe allein Cerebral-Nerven, und zwar einen so merkwürdigen, und mit so vielen andern Nerven verbundenen Faden, als der Thränennerve ist, so wie auch ihre Arterie ein Abkömmling der Carotis ist. Die innere Verknüpfung der Function der Thränendrüse mit jener des Seh-Organs, ist daraus zu ersehen, daß die Hornhaut bey unterdrückter Secretion der Thränenfeuchtigkeit sehr bald ihren eigenthümlichen Glanz verliert, und aufhört, dem Lichte durchgängig zu seyn. Das Thränen-Or-

gan zerfällt in die Thränen erzeugende, in die Thränen zuführende, oder leitende, und in die Thränen abführende Partie.

Die in der Thränendrüse secernirte seröse Thränenfeuchtigkeit ist wasserhell, ohne Geruch, von salzigem Geschmacke, etwas schwerer als destillirtes Wasser, und besteht aus Gallerte, reinem, salzsaurem und phosphorsaurem Natrum, phosphorsaurer Kalkerde, und vielem Wasser. Sie färbt den Veilchensaft leicht grün, verdunstet in der Wärme, ohne zu gerinnen, auf 4/100tel gelblichen trockenen Rückstandes, welcher beym Einäschern die oben genannten Salze gibt. An warmer, trockener Luft oxydiren sich die Thränen, sie werden dick, zähe, faserig, gelblich, und bisweilen grün; ihr reines Natrum wird kohlensauer, und sie trüben nun Kalkwasser. Laugensalz löset die verdickten Thränen auf. Bey vielen Ophthalmien, bey denen ein sehr scharfer Thränenfluß Statt findet, ist nicht nur die Quantität der abgesonderten Thränenfeuchtigkeit vermehrt, sondern auch ihre Qualität beträchtlich verändert, und wahrscheinlich die Menge des darin aufgelösten reinen Natrums um vieles vermehrt. Die sieben Mündungen der Ausführungsgänge der Thränendrüse sind an der innern Oberfläche der Bindehaut des obern Augenliedes, in der Nähe des äußern Augenwinkels, und nach Adam Schmidt auch in der Bindehaut des Augapfels selbst, zerstreut. So ergießen sich die Thränen in den Zwischenraum zwischen dem Bulbus und den Augenliedern, und erhalten die vordere Fläche des Auges feucht, schlüpfrig, glatt und glänzend. Gewiß ist die Wirkung der Thränen nicht bloß darauf beschränkt, daß sie den Augapfel gegen die rauhe Einwirkung der athmosphärischen Luft, so wie gegen die Berührung der Augenlieder schützen; sondern sie stehen noch in einer innigeren Verknüpfung mit der Function des Gesichts, und bestimmen zuerst die dynamische Einwirkung des Lichtes auf das Auge.

Indem nun der Rand der beyden Augenlieder nach innen

etwas wulstig hervor ragt, so liegt bloß er allein, und nicht die ganze innere Oberfläche des Augenliedes selbst, dem Augapfel an; es bleibt daher zwischen ihnen ein freyer, dreyeckiger Raum übrig, in welchem die Thränen, wie in einen Bach zusammen fließend, durch die abwechselnden Bewegungen der Augenlieder gegen den innern Augenwinkel hin, zum Thränensee bewegt werden; hier verhindert den Ausfluß derselben die Thränenkarunkel, welche, so wie die Meibom'schen Drüsen, eine schmierige, talgähnliche Feuchtigkeit absondert, mit der sich die Thränen zum Theile mischen.

Die Thränen werden nun im innern Augenwinkel von den Thränenpuncten eingesogen, und so wieder vom Auge abgeleitet. Diese Thränenpuncte sind die, von der Substanz der Thränenwärzchen umgebenen, runden, immer offen stehenden Oeffnungen, und die absorbirenden Mündungen der Thränenröhrchen zweyer gefäßartigen, aus einer wahren Schleimhaut bestehenden, engen Canäle, welche die Thränen in den Thränensack führen. Im Zustande von vermehrter Thätigkeit gerathen die Wärzchen der Thränenpuncte in eine Art von Erection, sie erheben sich, und ziehen sich wechselweise wieder in sich zurück; die Contractilität der Thränenpuncte ist sehr groß, wovon man sich durch das Einschrumpfen ihrer Pupillen bey der Berührung mit einer Sonde überzeugen kann. Die Thränen werden also von diesen Gebilden, wie von Saugadern, durch Irritabilität aufgenommen, und abgeleitet, wobey die enge Mündung, die von dieser abweichende Richtung der Röhrchen, und die Bewegung der Augenlieder, zu Hülfe kommt, und wobey sich zugleich der hier abgesonderte Schleim mit ihnen vermischt. Von der Absorption der Thränenpuncte kann man sich sehr leicht dadurch überzeugen, daß man einen Tropfen einer gefärbten Flüssigkeit in den innern Augenwinkel eines auf dem Rücken liegenden Menschen bringt; denn die Flüssigkeit wird bald verschwunden seyn, und falls gerade eine gegenwärtige Thränensackfistel die Untersuchung des Thränensackes von außen gestat-

tet, so wird man die Flüssigkeit dann im Thränensacke selbst bemerken. Die beyden Thränenröhrchen vereinigen sich zu einem gemeinschaftlichen, gewöhnlich durch ein septum getrennten Canal, und dieser tritt in den Thränensack, einige Linien unterhalb der obern Extremität desselben, so, daß sein Grund als blinder Sack zurück bleibt. Die Thränen gelangen durch diese Röhrchen allmählich in den Thränensack; schon vorher mit dem Talg der Meibom'schen Drüsen gemengt, und durch die Einwirkung der athmosphärischen Luft im geringen Grade oxydirt, werden sie als eine schon ursprünglich etwas mucöse Flüssigkeit, durch die Zumischung des von der Schleimhaut des Thränensackes abgesonderten Schleimes, dem Nasenschleime verähnlicht, im Thränensacke selbst auch durch die Einwirkung der von der Nase eindringenden Luft noch höher oxydirt, und nicht periodisch, sondern stetig, und in kleiner Quantität durch den häutigen Nasen-Canal in die Nasenhöhle entleert. Diese Fortleitung wird sehr durch die Richtung der schief von oben nach unten herab steigenden untern Portion des Thränensacks und des häutigen Nasen-Canals, durch dessen progressive Verengerung, durch die eigene Schwere der mit Schleim gemischten Thränenfeuchtigkeit, durch die mitgetheilte Bewegung des Schließmuskels der Augenlieder, der bey seiner Zusammenziehung auf das obere blinde Ende des Thränensacks aufdrückt, und endlich vorzüglich durch die eigenthümliche Lebensthätigkeit dieses Organs befördert. Gewiß ist es, daß an den Wandungen des Thränensackes keine Muskelfasern sind, daß es an ihm keine peristaltische Bewegung, an seinem Ausführungsloche keinen Schließmuskel gibt. So wird also durch dieses absondernde Organ der höchste Cerebral-Sinn mit einem niederen, dem Geruchssinne, in Gemeinschaft gesetzt, und dadurch das dynamische Wechselverhältniß zwischen beyden Sinnen erklärt. Daher bringt die Wirkung eines sehr hellen Lichtes auf das Auge Niesen hervor; daher pflanzen sich catarrhöse Affectionen der Schleimhaut der Nase leicht zu der die äußern Gebilde der

Augen umkleidenden Schleimhaut fort; daher erzeugt eine häufigere Thränen-Secretion sympathisch auch in der Schleimhaut der Nase eine vermehrte Secretion. Wenn die Ableitung der Thränen zur Nase verhältnißmäßig geringer ist, als die Absonderung und Zuführung derselben zum Auge, so häufen sie sich in letzterem an, und fließen über. Dieß ist der Fall, wenn die Absonderung der Thränen bedeutend verstärkt ist, wobey die Blutgefäße des Auges roth und aufgetrieben erscheinen. Es wird aber diese Secretion vermehrt: 1) unmittelbar, durch zu starke Einwirkung von Licht und Luft; die überfließenden Thränen brechen dann das Licht, und vermindern seine Einwirkung; 2) consensuell, durch stärkere Erregung der Schleimhaut der Nase und der Luftröhre; so bey scharfen Gerüchen, starkem Niesen, Husten, Lachen, u. s. w.; 3) durch Zusammenhang mit dem Gemüthe, welches hier bey dem höchsten Sinn-Organe in die bildende Sphäre eingreift, und wieder das Vorwalten der Sensibilität beweiset. Wo die Receptivität des Gemüthes besonders ergriffen ist, und ein Gefühl von Schwäche drückend einwirkt, erfolgt diese verstärkte Thränenabsonderung als Weinen; so bey körperlichem Schmerze, bey Betrübniß, beym Zorn der Schwachen, bey Ueberwältigung durch Freude, beym Mitleid. Uebrigens wird beym Weinen zugleich 1) durch den Zusammenhang des Thränennerven mit andern Zweigen des fünften Paares, die zu Muskeln des Gesichtes gehen, unwillkührlich die Stirn gerunzelt, die Augenspalte verenget, der Mund breit gezogen; auch wirkt noch der Zusammenschnürer der Nasenflügel, und hilft den Thränensack drücken; 2) durch den Zusammenhang der Schleimhaut der Nase und des Mundes entsteht vermehrte Secretion von Nasenschleim und Speichel; 3) durch die Sympathie, welche alle sauerstoffigen Absonderungen mit dem Muskel-Systeme verbindet, veranlaßt das Weinen die besondere Thätigkeit der peripherischen Respirations-Muskel, welche das Weinen als eine eigenthümliche Form des Einathmens erzeugt. Der Ausfluß

der Thränen vermindert den Schmerz, indem er die localen Säfteanhäufungen, welche die schmerzhaften Gefühle begleiten, entleert; zugleich schließt der Weinende oft die Augen, und spühlet gleichsam mit den Thränen die Bilder der Außenwelt hinweg, die ihn schmerzhaft afficiren. Daher sagt Ovid vortrefflich:

Est quaedam flere voluptas
Expletur lacrymis egeriturque dolor.

§. 26. Die feste Augenhaut und die Hornhaut.

Die feste Augenhaut, Sclerotica, ist eine der harten Hirnhaut analoge, den Uebergang zur knöchernen Augenhöhlenwand bildende, und der mechanischen Thätigkeit, dem Zusammenhalten, der Befestigung, dem Beschützen gewidmete fibröse Haut. Die Lichtstrahlen, welche auf sie fallen, werden nicht aufgenommen, sondern reflectirt; sie gibt die Anhaltungspuncte für die den Augapfel bewegenden Muskeln. Sie ist doch für das Licht nicht ganz undurchgängig, besonders bey Kindern, bey welchen sie sehr dünn ist, und daher die Gefäßhaut bläulich durchscheinen läßt.

Nach vorne ist in die Lücke, welche die feste Augenhaut in ihrer sphärischen Bildung läßt, die Hornhaut eingefügt, welche nicht eine Fortsetzung der Sclerotica ist, sondern eine eigenthümliche Membran ausmacht. Ueberhaupt ist es ein Bildungsgesetz des Augapfels, daß keine Haut, welche von der hintern Hemisphäre desselben entsteht, auch seine vordere Fläche schließe. So entsteht die Hornhaut an der Gränze der Sclerotica; so die Iris an der Gränze der Gefäßhaut; so die Ciliar-Zone an der Gränze der Retina. Die Hornhaut ist eine seröse Haut, doch ist sie durch den Einfluß der im Auge gesteigerten Sensibilität dem Lichte gleicher, durchsichtig, und hat einen eigenen Glanz, welcher gleichzeitig mit der Nerventhätigkeit sich vermehrt und vermindert, und durchaus das Product der einwirkenden Sensibilität ist. Sie ist bedeutend ela-

stisch, und wird bey manchen staphylomatösen Verbildungen des Auges außerordentlich ausgedehnt. In den frühesten Bildungs-Perioden des Auges ist sie von der Sclerotica kaum unterschieden. Bey dem **annulus senilis** am Rande der Hornhaut, und bey der krankhaften Verwachsung ihrer Lamellen, verwandelt sie sich wieder durch regressive Metamorphose in eine der Sclerotica ähnliche Haut. Die Lichtstrahlen, welche auf die Hornhaut fallen, gehen durch sie in das Innere des Auges, und werden hierbey, weil die Hornhaut dichter ist als die Atmosphäre, nach dem Perpendikel zu gebrochen, und da sie eine convexe Bildung hat, convergirend.

§. 27. Muskeln und Nerven der ersten Sphäre.

In den vier geraden und zwey schiefen Muskeln, die den Augapfel bewegen, spricht sich der in allen Gebilden des Auges nachzuweisende Gegensatz eben so wohl, als das Vorherrschen der Sensibilität deutlich aus. Jeder Muskel hat seinen Antagonisten; dem obern Geraden ist der untere Gerade; dem äußeren Geraden der innere Gerade; dem oberen Schiefen der untere Schiefe, in seinen Wirkungen entgegen gestellt; ja auch die vereinte Wirkung der vier Geraden, welche den Augapfel zurück ziehen, und so pressen, daß die Hornhaut mehr platt wird, erscheint im Gegensatze zu der vereinten Wirkung der beyden Schiefen. An diese kleinen Muskeln gehen zwey Nervenpaare, das vierte und sechste Paar ausschließlich, und das dritte Paar fast ganz; hier tritt also die höchste Beweglichkeit hervor, und die größte irritable Sensibilität. Das vierte Nervenpaar, als der längste Gehirnnerve, geht allein zum obern schiefen Muskel, und bewirkt, daß dieser besonders dem Ausdrucke des Psychischen dient. Das sechste Nervenpaar, das den äußern geraden Muskel allein versorgt, vereinigt sich mit dem Viduanischen und sympathischen Nerven, und setzt so das Auge mit dem Rumpf-Nerven-Systeme in Verbindung. Durch diese

Verbindung erklärt sich, warum durch besondere Einwirkungen auf den Gesichtssinn, z. B. wenn man von einem hohen Thurme in die Tiefe herab sieht, oder bey der Seekrankheit in den leeren Himmel hinauf blickt, oder bey einer drehenden Bewegung des Körpers, immer neue Gegenstände schnell vor dem Auge wechseln, Schwindel, Uebelkeit, Erbrechen erfolgt. Merkwürdig ist endlich die Verbindung des dritten Nervenpaares mit dem fünften Paare durch den Ciliar-Knoten; welcher Knoten mit seinen Nervenfäden die zweyte Sphäre des Augapfels versieht, während der Augenhöhlenast des fünften Paares für die Muskeln der ersten Sphäre, und für die äußere Haut in der Nähe derselben, bestimmt ist. Die Menge von Nerven, welche sich in den Muskeln des Augapfels verlieren, trägt wohl am meisten zur Unermüdbarkeit derselben bey ihrer beständigen Bewegung bey.

§. 28. Zweyte Sphäre.

In der zweyten Sphäre des Auges stellt sich die Irritabilität ganz dem Einflusse der Sensibilität dahin gegeben dar, in den zartesten Gefäßen, welche durch die leisesten dynamischen Veränderungen bestimmt werden. Die Gefäßhaut ist nichts anders, als ein durch zartes Zellgewebe gebildetes Netz von feinen Gefäßen, an welchen man zwey Lamellen unterscheidet. In dieser Sphäre erscheint das arteriöse System im polarischen Gegensatze zum venösen Systeme. An der innern Oberfläche geht die Verzweigung der Gefäße so weit und ins kleinste fort, und gleichzeitig nimmt die Verkohlung des Blutes in dem Grade zu, daß es hier zur Bildung des schwarzen Pigmentes kommt. Hier ist die höchste Entwicklung des Capillar-Gefäß-Systems der Chorioidea, in welcher, so wie in jedem Capillar-Gefäß-System, die venöse Gefäß-Polarität über die arterielle vorherrschend ist. Das schwarze, kohlenstoffige Pigment, welches getrocknet ein Leiter für die Electricität ist, im Amonium sich auflöset, am Lichte glimmt, und einen Rückstand von kohlensaurem Kalk, koh-

lensaurem und salzsaurem Natrum hinterläßt, strebt das Licht auszulöschen, und ein großer Theil der in die hintere Augenkammer einfallenden Lichtstrahlen wird von demselben absorbirt. In der Gefäßhaut wiederhohlt sich der Gegensatz zwischen Nervenbildung und Gefäßbildung durch den Gegensatz der Ciliar-Nerven und der Ciliar-Gefäße. An der vordern Seite der Gefäßhaut erreicht dieser Gegensatz einen höheren Grad von Spannung, als an der hintern; daher treten die meisten Ciliar-Nerven und Ciliar-Gefäße erst an der Gränze der vorderen Hemisphäre in den Augapfel ein. Das Ciliar-Nerven-System bildet überdieß einen Gegensatz zum optischen Nerven. So wie in diesem die Sensibilität, als solche, als sensitive Kraft hervor tritt, so ist die Sensibilität durch jene Nerven in das irritable System aufgenommen, und der optische Nerve verhält sich zu den Ciliar-Nerven, wie sensible zu den motiven Nerven. Die Vereinigung der Ciliar-Nerven enthält der Ciliar-Knoten, und durch die Zweige, welche vom Nasenaste des ersten Astes vom fünften Paare zu dem Ciliar-Knoten gelangen, werden die Ciliar-Systeme beyder Augen in der Nase mit einander verbunden. Da die Gefäßhaut nach vorn ihre höchste Expansion erreicht, und dennoch in einen kleineren Raum zurück gedrängt ist, wird sie nothwendig gefaltet. Mittelst dieser Falten der Ciliar-Fortsätze liegt die Gefäßhaut der Linse an, und gelangt mit ihr zu organischer Gemeinschaft. Nach vorne aber ist die Gefäßhaut eben so wenig verschlossen, wie die Sclerotica, sondern nimmt daselbst die farbige Iris auf, welche als die Blüthe des ganzen Gefäß-Systems anzusehen ist, da kein Theil im Verhältnisse zu seiner Größe so viel Nerven hat, als sie. Die Farbe der Iris rührt, da sie ein durchsichtiges Häutchen ist, vorzüglich von dem an ihrer hintern Fläche aufgetragenen Pigmente her; in ihr wiederhohlen sich alle Gegensätze der Aderhaut durch die Verschiedenheit ihrer beyden Kreise, durch den Gegensatz ihres Pupillar- und Ciliar-Randes, zuletzt durch den Gegensatz ihrer beyden Oberflächen, der Traubenhaut und

der eigentlichen Regenbogenhaut. Sie ist die höchste Metamorphose des irritablen Gebildes im Auge, und daher bey den höchst irritablen Thieren, bey den Vögeln, selbst willkührlich beweglich. Bey den Menschen und Säugethieren sind die Bewegungen der Iris von dem Lichte abhängig, welches in das Auge fällt. Aber nicht das Licht, welches unmittelbar auf die vordere Fläche der Iris gelangt, bestimmt die Bewegungen derselben; ja, wenn man auch mittelst eines convexen Glases, die in einen Focus gesammelten Lichtstrahlen auf die Iris selbst einwirken läßt, so verändert sie sich dabey nicht; nur die durch die Pupille auf die Retina fallenden Strahlen bedingen die Bewegung der Iris. Daher ist sie in der Regel steif und unbeweglich bey der Amaurose, wo die Lebenskraft der Retina erlosch; und hat diese Krankheit nur ein Auge befallen, und ist das andere noch gesund, so hängen die Bewegungen der Iris auch in dem kranken Auge von der Beleuchtung des gesunden ab, wiewohl sie im ersteren viel träger vor sich gehen. Aber nicht die Ciliar-Nerven selbst, nicht der Ciliar-Knoten, werden von dem Lichte getroffen, und auf keinerley Weise ist die Hypothese zu beweisen, daß das Licht durch das Loch, welches sich im gelben Fleck der Retina befindet, wie durch eine zweyte Pupille durchgehe, und unmittelbar auf den linsenförmigen Knoten treffe. Das Ciliar-Nerven-System wird von den Lichtstrahlen nur mittelbar vermöge seines Gegensatzes gegen den Sehnerven und die Netzhaut afficirt. Daß die Veränderungen der Iris fast in demselben Augenblicke erfolgen, in welchem die Netzhaut afficirt wird, ist gar nicht befremdend, wenn man die Geschwindigkeit der Leitung im Nerven-Systeme überhaupt betrachtet.

Die Iris hat ein eigenes Leben; sie ist ihrer Natur nach das dem Lichte Entgegengesetzte; und so wie die Pupille ursprünglich durch die Wachendorfische Haut geschlossen, oder vielmehr gar nicht vorhanden ist: so zeigt die Iris stets das Bestreben, sich wieder zu ergänzen, die Continuität herzustel-

len, und in den Zustand ihrer ursprünglichen Bildung zurück zu kehren, somit dem Lichte den Eingang in das innere Auge zu wehren. Daher kann sie mit Recht als ein Sphincter der Pupille betrachtet werden, und ihre Bewegungen geschehen in doppelter Richtung, indem sie eine expansive und contractive Thätigkeit besitzt. Der Verengerungszustand der Pupille hängt von der expansiven Thätigkeit der Iris ab, und der Erweiterungszustand der Pupille von der contractiven Thätigkeit derselben. In beyden Zuständen erscheint die Iris thätig, und irrig denkt man sich dieselbe bey verengerter Pupille in einem Erschlaffungszustande, weil sie während des Schlafes also angetroffen wird. Ihre Thätigkeit erscheint nur verschieden modificirt, je nachdem sie durch ihr Verhältniß zur Retina zur Expansion oder zur Contraction bestimmt wird. Im ersten Falle wirken allerdings die Ciliar-Arterien thätiger, nehmen mehr Blut auf, verändern ihre geschlängelte Richtung in eine mehr gerade, und erweitern dadurch die Iris, während sie in demselben Maße die Pupille verengern; umgekehrt scheinen während der Contraction der Iris die Venen vorherrschend thätig zu seyn; die Turgescenz der Arterien wird vermindert; sie schlängeln sich wieder, und verengern dadurch die Iris, während sie die Pupille erweitern. Was daher die Expansion überwiegend hervor ruft im Auge, das bringt eine Verengerung der Pupille hervor; ist also die Netzhaut in einem Zustande exaltirter Thätigkeit, entweder durch abnorm erhöhte Sensibilität, oder durch zu starken Lichtreitz, oder durch den Einfluß des Willens bey genauer Betrachtung kleiner Gegenstände in der Nähe, so ruft dieß sympathisch die Expansion der Iris hervor, die Pupille verengert sich, so, daß weniger Lichtstrahlen einfallen können, und die Intensität des Lichtes durch Beschränkung der Extension ebenfalls vermindert, mithin ein deutliches Sehen begründet wird. Wird aber die Iris unmittelbar, z. B. durch den Contact der austretenden Staarlinse, erregt; ist die Reaction der Retina deprimirt, entweder bey krankhaft

danieder liegender Sensibilität, z. B. bey manchen Arten der Amaurose, Apoplexie, Epilepsie, Ueberreitzung durch narkotische Mittel; oder bey zu schwacher Erregung durch Licht im Dunkeln, so wird antagonistisch die contractive Thätigkeit der Iris hervor gerufen, sie zieht sich also zusammen, und die Pupille erweitert sich. Dadurch wird nun bewirkt, daß mehr Lichtstrahlen auf die Netzhaut treffen können, daß also, wenn zu schwaches Licht die Ursache der Erweiterung war, die Intensität durch Extension ersetzt, und dadurch ein Sehen möglich wird. Immer bleibt es schwer, den erweiterten Zustand der Iris während des Schlafes zu erklären, wenn wir nicht annehmen, daß das im Schlafe vorwaltende reproductive Leben die höhere Thätigkeit der Ciliar-Arterien errege; daß die im Schlafe durch das äußere Licht nicht erweckte Thätigkeit der Retina antagonistisch die Expansion der Iris hervorrufe, oder die Iris, sobald sie nicht durch äußere Einflüsse daran gehindert wird, immer ihr Bestreben äußere, in ihre ursprüngliche Form zurück zu kehren, und sich zu schließen.

§. 29. Dritte Sphäre.

Die dritte Sphäre des Auges bildet die Netzhaut, das ist: die häutige Entfaltung des Sehnerven, als die vollkommenste Expansion desselben. Nach Fontana's mikroscopischen Untersuchungen ist auch die Netzhaut in Papillen aufgetrieben, und ihre Bildung, nur unendlich feiner, dem Corpus papillare der Haut vergleichbar. Die Sinnesgewahrnehmung fordert die Expansion des Sinnesnerven in der Nervenhaut; denn nur eine solche expandirte Membran ist für die Eindrücke des Aeußern empfänglich. An der Eintrittsstelle des Sehnerven ist die Netzhaut noch in sich contrahirt, und nicht zur Nervenhaut entfaltet; daher kann auch von dieser Stelle, wenn sie vom Lichte getroffen wird, nicht der erste Moment des Sehens ausgehen. Die erste Gewahrnehmung entsteht in dem expan-

dirten Theile der Retina, und so, wie die Expansion an der **ora serrata** derselben am stärksten ist, so scheint auch da die Receptivität für den ersten Moment der Gewahrnehmung die größte zu seyn. So sind bey verschiedenen Gattungen der Amaurose, die diesem gezähnten Rande am meisten benachbarten Stellen der Retina öfters noch lange für das Licht empfindlich, indeß die dem Eintritte des Sehnerven näher liegenden schon lange Zeit erblindet sind. Die Stelle, wo der Sehnerve eintritt, und die einzelnen durch die **lamina cribrosa** kommenden Fäden gleichsam zu einem **Plexus** sich verbinden, ist nicht gerade unempfindlich, und verloren für das Geschäft des Sehens; sie ist zur Vereinigung der empfangenen Eindrücke bestimmt. Die Retina ist daher das eigentlich sensible Gebilde des Auges, und nur von ihr wird das Licht percipirt; die geringe Entfernung des peripherischen Endtheiles der Sehnerven vom Gehirne, und der mannigfaltige Ursprung des centralen Endtheiles desselben von so vielen Theilen des Centrums der Sensibilität, erklärt die hohe Würde dieses Sinnes, dessen Functionen sich zunächst an die psychischen Functionen anschließen. Durch die gegenseitige Verbindung der Sehnerven auf dem Türkensattel, werden beyde Augen auch in dieser Sphäre eben so in Gemeinschaft gesetzt, wie sie in der zweyten Sphäre durch den **nervus nasalis** unter sich vereint werden. Auch die Retina zeigt in ihrer vordern Hemisphäre einen Ausschnitt, den ein zarter, faseriger Ring, die **zonula ciliaris**, ausfüllt, welche in den neuesten Zeiten D o e l l i n g e r das Strahlenbändchen nennt, und für ein muskelartiges Gebilde erklärt, dessen Wirkung, theils die Krystalllinse zurück drückt, theils auch auf die Iris wirkt. So wie die Retina überhaupt, als rein der Sensibilität entsprechend, im offenbar polarischen Gegensatze zum Ciliar-Nerven-Systeme, das den irritablen Gebilden des Auges angehöret, stehet; so erscheint auch in ihr selbst, wiewohl minder deutlich, der Gegensatz von Nerven-Polarität und Gefäß-Polarität in der von den Verzweigungen der Central-Arterie

gebildeten **membrana vasculosa**, und der eigentlichen Nervenhaut der Retina.

§. 30. Die durchsichtigen Medien des Auges.

In der Mitte des Auges, und sphärisch von den Augenhäuten umschlossen, befinden sich die durchsichtigen Medien desselben, welche von der hintersten Sphäre bis zur vordern reichen, und dem Lichte ganz assimilirt sind. Die vordere Augen Hemisphäre ist mit der wässerigen, die hintere mit der gläsernen Feuchtigkeit erfüllt. Beyde sind fast von einerley qualitativer Beschaffenheit; ihr specifisches Gewicht ist nur wenig von dem des destillirten Wassers verschieden; sie enthalten nur wenige Salze; die gläserne Feuchtigkeit eine etwas größere Quantität von Eyweißstoff. In der wässerigen Feuchtigkeit, welche die vordere und hintere Kammer füllt, bewegt sich die Iris; die gläserne Feuchtigkeit ist in einer eigenen, durchsichtigen Membran eingeschlossen, welche sich aber in die Wesenheit des Glaskörpers fortsetzt, und das zellige Gefüge desselben verursacht. Die Crystalllinse hat eine in ihrer Textur mit der Hornhaut übereinstimmende Bildung. Sie besteht gleich jener aus einzelnen Lamellen, zwischen welchen ein der Morgagnischen Flüssigkeit ähnlicher Dunsthauch enthalten ist.

Die Convexität der hintern Hemisphäre der Linse ist weit größer, als jene der vordern; im Mittelpuncte des Bulbus gelagert, ist sie mit einer eigenen Kapsel, und mit einer besondern Flüssigkeit umgeben, von welcher sie an Durchsichtigkeit noch übertroffen wird. Der Stoffwechsel geschieht in ihr äußerst langsam, und daher sind einmahl entstandene Trübungen derselben äußerst selten, oder niemahls wieder auflöslich. Vermöge der Convexität ihrer Oberfläche, und ihrer Dichtigkeit, bricht sie die Lichtstrahlen zur convergirenden Richtung. Da man bis jetzt noch keine Gefäßverbindung zwischen der Linse und Kapsel entdeckt hat, so wäre man fast gezwungen, die Linse als ein abgesondert sich ernährendes, für sich beste-

hendes Organ, gleichsam als ein Thier in einem Thiere, anzusehen, zeigten nicht krankhafte Veränderungen, z. B. daß die Linse häufig Metastasen von arthritischer Materie unterworfen ist, und daß ähnliche Verdunkelungen zuweilen durch den Gebrauch von Arzeneymitteln gehoben werden können; daß ferner bey heftigen Erschütterungen der vordern Hemisphäre des Augapfels, wobey die Linse augenblicklich von ihren Verbindungen getrennt wird, und sich hierauf schon in einigen Stunden verdunkelt, daß die Verbindungen nur noch nicht entdeckt, dem ungeachtet aber vorhanden seyen.

§. 31. Das Sehen.

Das Licht bildet das Medium zwischen dem gewahrenden Sinne, und dem zu gewahrenden Objecte. Obwohl vermöge der expansiven Thätigkeit des Lichtes jeder leuchtende Punct einen Strahlenkegel an das Auge schickt, dessen Spitze am beleuchteten Puncte, dessen Basis an der Hornhaut ist, und welcher Strahlenkegel sich im Auge wegen der Brechbarkeit der durchsichtigen Medien umgekehrt wiederhohlt, so daß die Basis desselben an der Hornhaut, die Spitze aber in das Innere des Auges auf die Retina fällt; so müssen wir doch, in so fern wir zugleich alle von der beleuchteten Fläche eines Köpers an das Auge gelangenden Strahlen betrachten, uns eine zwischen dem Objecte und dem Auge sich befindende Strahlen-Pyramide denken, deren Basis an dem beleuchteten Gegenstande, deren kegelförmige Spitze aber zunächst an der Retina befindlich ist. Die zu sehr divergirenden Strahlen werden von den Augenliedern, Cilien, und von der Sclerotica zurück geworfen; diejenigen Strahlen, welche unter einem größeren Winkel als von 48 Graden auf die Hornhaut gelangen, gleiten ebenfalls ab, und nur die unter einem kleineren Winkel auf selbe einfallende, gehen durch sie, und werden vermöge der Dichtigkeit, und der Convexität derselben zum Perpendikel, gebrochen und convergirend; so setzen sie ihren Weg in der wässerigen

Feuchtigkeit, in welcher sie sich wieder vom Perpendikel etwas entfernen, weil die Dichtigkeit derselben geringer, als die der Hornhaut ist, weiter fort, und gelangen auf die Iris und in die Pupille. Die ersteren werden von der Iris theils absorbirt, theils zurück geworfen; die letzteren aber fallen durch die hintere Kammer auf die Linse. Auch hier gleiten die unter einem größeren Winkel als 48 Grade auffallenden Strahlen von der Convexität der Linse ab, und werden von dem schwarzen Pigmente der Traubenhaut und der Strahlenfortsätze absorbirt; die übrigen aber, welche durch die Linse dringen, werden vermöge der bedeutenden Dichtigkeit, und der Convexität der Linse zum Perpendikel, gebrochen, und in einen Focus vereinigt, der aber, weil die Strahlen in dem minder dichten Glaskörper wieder etwas zerstreut werden, erst weiter hinten gebildet wird, als es bloß durch die Wirkung der Linse geschehen würde. Der Brennpunct, oder die Stelle in der verlängerten Achse der Linse, wo auf der kleinsten Fläche die meisten Lichtstrahlen zusammen treffen, und daher an Intensität gewinnen, erreicht beym deutlichen Sehen eines Objectes nicht unmittelbar die Retina, sondern ist noch vor derselben, innerhalb der Kugel, die der ganze Augapfel vorstellt.

Das nun auf die Markhaut auffallende Bild erregt im Sehnerven eine Veränderung, wahrscheinlich aber nur im Gegensatze zur Aderhaut und dem Ciliar-Nerven-Systeme, wiewohl der Sehnerve und seine Ausbreitung sich als eigentlicher Gesichtsnerve zeigt; was schon dadurch bewiesen wird, weil jede krankhafte Veränderung desselben ohne Fehler der übrigen Gebilde des Auges, auch wenn sie innerhalb des Hirnschedels oder in den Sehhügeln selbst Statt hat, mit Blindheit verbunden ist. Durch das, das Licht verschluckende, braune Pigment wird theils die Wirkung auf die Gefäßhaut vermehrt; daher sind schwarze Augen meist stärker als blaue, und daher sehen Kackerlacken, denen das Pigment im Auge fehlt, nur schwach; theils aber scheint dadurch das Zurückwerfen des

Lichtes von der innern Fläche der Augenhäute, die neue Afficirung der Retina durch dieses zurück geworfene Licht, und die Verwirrung des Sehens, welche nothwendig daraus entstehen müßte, dadurch verhindert zu werden. Daher sehen Menschen mit schwachen Pigmenten im hellen Lichte gar nichts deutlich, sondern alles verwirrt.

Die in dem Brennpuncte vereinigten Strahlen bleiben nicht vereinigt, sondern durchkreuzen sich, indem jeder seine vorige Richtung behält, und zerstreuen sich wieder; so, daß die obersten Strahlen jetzt die untersten, und umgekehrt, die untersten die obersten werden. Da nun ein Bild nur durch die Vergleichung mehrerer von einander entfernter, verschiedenartig leuchtender Puncte entsteht, so erscheint also das Bild hinter dem brechenden Körper, noch vor dem Brennpuncte, und wird immer kleiner, je näher die Strahlen zu dem Brennpuncte gelangen; die Theile des Bildes correspondiren aber jetzt noch gerade den Theilen des leuchtenden Körpers, oder das Bild steht gerade. Im gemeinschaftlichen Brennpuncte selbst gibt es gar kein Bild. Hinter dem Brennpuncte erscheint es aber wieder umgekehrt, weil in ihm sich die Strahlen kreuzen. Anfangs wird es verkleinert ausgedrückt; je weiter aber die das Bild auffangende Fläche vom Brennpuncte entfernt ist, desto größer muß sich auf ihr das Bild zeigen. Dieses Bild nun, das durch die Kreuzung der Lichtstrahlen hinter dem Brennpuncte entstebt, fällt auf die Retina, und erscheint daselbst verkehrt, und weil es gleich hinter dem Brennpuncte aufgenommen wird, sehr klein. Im Auge der Nachteule, deren Sclerotica nach hinten durchsichtig ist; in einem künstlich nachgebildeten Auge; in einem frischen Augapfel, von welchem man nach hinten ein Stück der Sclerotica und der Gefäßhaut lospräparirt, ohne die Retina zu verletzen und die Glasfeuchtigkeit ausfließen zu lassen, kann man, bey gehöriger Stellung gegen das Licht, das umgekehrte kleine Bild des beleuchteten Gegenstandes sehen.

Hier entsteht nun zuerst die Frage, warum wir, da das Bild der äußern Objecte bestimmt verkehrt auf die Retina gelangt, dennoch alle Körper in ihrer natürlichen Lage, und nicht verkehrt sehen; eine Frage, welche lange Zeit Physiker und Aerzte beschäftigte, und durch mannigfaltige Hypothesen erklärt wurde. Verweilen wir aber unbefangen bey dem, was eigentlich durch diese Frage erklärt werden soll, so erscheint es uns bald sehr sonderbar, daß diese Frage überhaupt aufgestellt wurde, und sicher würde sie nie erregt worden seyn, hätte man sich nicht selbst durch die Erklärungsart des Sehens nach rein mechanischen Gesetzen zu enge Gränzen vorgeschrieben, und die dynamische Veränderung übersehen, die durch die Einwirkung des Lichtes auf die Retina hervor gebracht wird. Der Eindruck, den ein äußeres Object auf meine Augen macht, theilt sich vermittelst derselben meiner Seele, diesem meinem innern, empfindenden und denkenden Ich, auf eben die unbegreifliche Art mit, auf welche auch Gegenstände oder Beschaffenheiten anderer Art sich durch meine übrigen Sinnes-Organe derselben mittheilen. Indem nun ein Gegenstand auf ein Auge wirkt, erscheint nicht diesem, sondern einem fremden Auge das Bild dieses Gegenstandes verkehrt auf der Retina. Ein Auge also, das von dem ursprünglich afficirten der Zahl, obgleich nicht der Beschaffenheit nach, verschieden ist, ist es, das die umgekehrte Abbildung auf der Retina erblickt; wenn ich nun deßwegen erwarten wollte, die Seele sollte eben die Vorstellung haben, welche ein Beobachter mittelst seiner Augen von dem Bilde desselben auf der Netzhaut hat, so müßte ich nothwendig der Seele eben solche innere Augen zuschreiben, durch welche sie nicht den Gegenstand selbst, oder die von dem Gegenstande hervor gebrachte Veränderung der Retina, sondern nur das verkehrte Bild desselben wahrnähme; ich müßte also der Seele eben ein solches Auge zuschreiben, wie das des Beobachters. Die Seele setzt den Gegenstand, der das Bild hervor bringt, oder jeden einzelnen Theil desselben,

in die Richtung, in welcher die Achse der einzelnen zusammen gezogenen Lichtstrahlen geht. Sie sucht den Körper in dieser Richtung auf, und der Umstand, daß die Seele sich des Bildes im Auge selbst nicht bewußt ist, beweiset, daß wir nur die verschiedene Richtung des Eindruckes der Lichtstrahlen auf unsere Retina wahrnehmen, und dadurch sehen. Aeußerst unzureichend ist die ziemlich allgemein angenommene Erklärungsart dieses Phänomens, daß die Umkehrung des gesehenen Gegenstandes deßwegen keine Verwirrung unserer Vorstellung hervor bringe, weil sie nicht einen Gegenstand allein, sondern alle seine Umgebungen zugleich trifft, und folglich alles wieder an seinen natürlichen Platz gestellt wird. Denn auch einen einzelnen, durch ein enges Loch in ein verfinstertes Zimmer fallenden, und unser Auge treffenden, Lichtstrahl suchet die Seele nach oben auf, wenn er von oben kam, und nach unten, wenn er von unten einfiel; wenigstens müßte, wenn er durch seine Intensität Schmerzen im Auge erregte, das Gefühl einiger Maßen dem Gesichte widersprechen, wenn bloß das Umgekehrtsehen von Allem jene Erscheinung erklären sollte. Verfinstert man ein Zimmer vollkommen, und stellt in demselben ein schwach beleuchtetes transparentes Dreyeck auf, so wird ein Jeder, der mit verbundenen Augen in das Zimmer geführt wurde, und dem man dann die Binde von den Augen wegnahm, die Spitze des Dreyeckes oben, und die Basis unten sehen, da er doch bey der allgemein herrschenden Finsterniß keine Vergleichung mit den Umgebungen anstellen, und so die wirkliche Stellung des Dreyeckes durch Schließen erkennen könnte. Dieser Beweis könnte am besten bey den so genannten blind gebornen Cataractosen geführt werden, wenn man ihnen nach der Operation zum ersten Mahl auf solche Art ein Dreyeck vorstellte. So gut wir, wenn wir mit zwey kreuzweise über einander gelegten Stäben fühlen, den Körper, der von der linken Seite her an den in der rechten Hand gehaltenen Stab stößt, nicht auf dieser rechten Seite, sondern auf der linken

Seite suchen, wenn auch die Augen dem Gefühle nicht zu Hülfe kommen, und umgekehrt; so gut verfolgen wir auch die in den untern Theil der Retina, bey dem verkehrten Bilde, hinter dem Brennpuncte auffallenden Lichtstrahlen nach aufwärts, und suchen nach oben zu, wo er auch ist, den Gegenstand, der sie ausschickte.

§. 32. Das Einfachsehen.

Die Sinne an und für sich sind nicht doppelt vorhanden; der Mensch hat wohl zwey Augen und zwey Ohren, aber nur einen Gesichtssinn, nur einen Gehörssinn. Die Frage, warum der Mensch mit zwey Augen irgend einen Gegenstand nur ein Mahl, nicht doppelt sehe, beantwortet man am einfachsten damit, weil nur ein Gegenstand vorhanden ist, und folglich nur ein Eindruck in der Seele erzeugt wird. Da die Seele sich nicht des Bildes im Auge, sondern nur der Richtung desselben bewußt ist, so sucht sie nur das Richtungs-Resultat außer ihr auf, und findet es von beyden Augen in einem Puncte. Schon das Treffen eines Gegenstandes mit einem Feuergewehr, wo dieses bloß durch das Auge gerichtet wird, zeigt, daß in der Luft der Gegenstand sich wirklich in der Richtung befindet, in welcher ihn die Seele nach der Richtung der von ihm auf die Retina gedrungenen Lichtstrahlen aufsucht. Sieht man nun diese Richtung in zwey gesunden Augen, so müssen nothwendig beyde Richtungen beyder Augen auf einem Puncte, gerade da, wo der Körper ist, zusammen treffen; oder mit andern Worten: die Achsen der Augen müssen sich im Objecte kreuzen. Die Sympathie, die zwischen den die Augäpfel bewegenden Muskeln durch die Einheit des Nerven-Systems gesetzt wird, verursacht, daß ein Augapfel unmittelbar den Bewegungen des andern folgt, und so die Richtung beyder gegen die äußern Objecte dieselbe bleibt. Da aber die Thätigkeit dieser Muskeln doch von unserer Willkühr zum Theile abhängt, so können wir absichtlich dem einen Auge eine von

dem andern verschiedene Stellung geben, so die Richtung beyder Augen gegen dasselbe Object verändern, und sehen dann einen Gegenstand doppelt; eine Erscheinung, welche sich immer anfangs beym Schielen zeigt. Wird aber nach und nach die Seele an diese verschiedene Richtung gewohnt, so höret auch das Doppeltsehen auf, wiewohl das Schielen fortdauert.

Nicht zu läugnen ist ferner die Beobachtung, daß gewöhnlich ein Auge schärfer sieht, als das andere, welches wohl von der zur Gewohnheit gewordenen einseitigen Anstrengung derselben herrühren mag. Gewiß ist es natürlich, mit beyden Augen zugleich zu sehen, und lächerlich ist die Behauptung, daß man immer nur mit einem Auge sehe, während das andere abwechselnd erblinde. Jedoch die Vernachlässigung des einen Auges beym Sehen, welches ein sehr gewöhnlicher Fehler ist, bringt zuletzt den höchsten Grad der Amblyopie, manches Mahl sogar Amaurose hervor. Der von Haller angeführte Fall, in welchem ein Mann längere Zeit, ohne es zu wissen, einen grauen Staar auf dem einen Auge hatte; und als er zufällig einmahl das gesunde Auge schloß, mit Schrecken die Blindheit des andern wahrnahm, ist eine nicht ungewöhnliche Erscheinung, und beweiset auffallend, wie sehr man das eine Auge bey der Function des Sehens vernachlässigen könne.

§. 33. Größe, Gestalt, Entfernung der Objecte.

Die Größe der dem Auge vorschwebenden Objecte wird bloß durch ihre Gränzen bestimmt; da nun von dem beleuchteten Gegenstande aus ein Strahlenbündel an das Auge gelangt, so kann man sich vorstellen, daß die Größe des Bildes auf der Retina durch gerade aus dem Brennpuncte an die Gränzen des gesehenen Körpers gezogenen Linien bestimmt wird. In so fern nun diese Linien hinter dem Brennpuncte in eben demselben Verhältnisse wieder mehr oder minder auseinander gehen, also bey einerley Abstand verschiedener Objecte das Bild

auf der auffangenden Fläche größer oder kleiner wird, als der Winkel größer oder kleiner ist, unter welchem jedes Mahl zwey entgegen gesetzte Gränzlinien im Mittelpuncte zusammen stoßen; so ersieht man hieraus, daß die Größe, unter welcher uns irgend ein sichtbares Object erscheint, von diesem Winkel, den man den Sehwinkel nennt, abhängt. Je weiter entfernt nun ein und eben derselbe Körper ist, einen desto kleineren Winkel werden seine Gränzlinien im Brennpuncte bilden; daher erscheinen nahe Gegenstände größer, entfernte kleiner. Je stärker das Auge die Lichtstrahlen bricht, desto größer wird der Abstand zwischen dem Brennpunct und der Netzhaut seyn; desto größer also auch das Bild. Da nun bey Kindern meistens die Augen etwas convexer sind, als bey Alten, so erklärt es sich, warum uns als Kindern Gegenstände außerordentlich groß vorkamen, über deren mittelmäßige Größe wir uns dann verwundern, wenn wir sie erst nach vielen Jahren als Erwachsene wieder erblicken.

Da wir an und für sich bloß mannigfaltige Farben sehen, welche in verschiedenen Verhältnissen und Formen neben einander liegen, so sehen wir erst durch die Erfahrung mittelst des Tastsinnes ein, daß bestimmten Verhältnissen der Farbe und Erleuchtung gewisse Verhältnisse der Größe, Gestalt und Entfernung der Körper zum Grunde liegen, und erkennen so diese Verhältnisse beym Sehen durch Schlüsse, wobey nun der niedrigste Sinn, der Tastsinn, dem höchsten zu Hülfe kommt. Wenn Blindgeborne, oder Personen, die in der frühesten Kindheit blind geworden sind, durch eine Operation wieder ihr Gesicht erlangen, so glauben sie anfangs, daß alle Gegenstände welche sie sehen mit ihren Augen eben so in mechanischer Berührung stehen, wie die Körper, welche sie betasten mit ihren Fingern. Daher nennen Neuere den Gesichtssinn auch den Tastsinn für die Ferne. Wir urtheilen nun über die Entfernung eines Gegenstandes theils nach der geringeren Klarheit, mit welcher man ihn sieht, theils nach dem kleinern Um-

fange, welchen er zu haben scheint. Denn zuvörderst wissen wir, daß, je mehr durchsichtiges Medium zwischen dem sichtbaren Objecte und dem Auge ist, das Medium desto mehr an Durchsichtigkeit verliert. Voraus gesetzt also, daß wir die Durchsichtigkeit des Mediums und die Beleuchtung des Körpers kennen, so vermögen wir aus der größeren oder geringeren Klarheit, womit er erscheint, auf seine Entfernung zu schließen. Daher erscheinen uns bey sehr heiterer und trockener Luft, wegen größerer Durchsichtigkeit derselben, ferne Gegenstände, z. B. Gebirge, näher, als an trüben Tagen, und bey feuchter Luft; daher ist es so schwer, wenn wir bey Nacht reisen die Entfernung eines Lichtes anzugeben, weil wir weder die Intensität des leuchtenden Körpers, noch die Menge von Gegenständen wissen, die sich zwischen ihm und dem Auge befinden, und aus welcher wir auf die Menge des durchsichtigen dazwischen liegenden Medium schließen könnten. Ferner erscheint ein und derselbe Körper, wenn er dem Auge näher liegt unter einem größern Gesichtswinkel, also größer; und wenn er vom Auge weiter entfernt ist, unter einem kleineren Gesichtswinkel, also kleiner; kennen wir nun die wirkliche Größe eines Körpers, so schließen wir aus seiner scheinbaren Größe auf seine Entfernung; oder kennen wir seine Entfernung, so schließen wir aus seiner scheinbaren Größe auf seine wirkliche.

§. 34. Deutlichkeit im Sehen. Kurzsichtigkeit. Fernsichtigkeit.

Von der absoluten Größe oder Kleinheit des Bildes auf der Netzhaut ist aber die Intensität des Bildes ganz verschieden. Da jede Ausbreitung von Licht, je größer sie wird, desto mehr an Intensität verliert, so wird von jedem entfernten Körper das Bild auch schwächer und matter seyn. Da nun zum deutlichen Sehen nicht Größe des Bildes allein, sondern vorzüglich auch Intensität des Bildes gehört, so gibt es für jedes Auge einen bestimmten Abstand von dem zu sehenden

Körper, wo ein solches Verhältniß zwischen der Größe und Intensität des Bildes Statt hat, welches geschickt ist, zusammen den stärksten Eindruck hervor zu bringen. Diejenige Entfernung nun, in der ein Mensch lesen, und kleine Gegenstände unterscheiden kann, heißt der Gesichtspunct. Dieser Gesichtspunct ist nicht nur bey verschiedenen Menschen verschieden, sondern auch der nähmliche Mensch kann in sehr verschiedenen Entfernungen gleich gut sehen, gewöhnlich in der von 6 bis 7 Zollen, bis zu einer sechs Mahl größeren Entfernung. In dieser Rücksicht unterscheiden wir besonders zweyerley Verschiedenheiten der Sehweite an verschiedenen Subjecten, und bezeichnen sie mit dem Nahmen der Kurzsichtigkeit (Myopia), und der Fernsichtigkeit (Presbyopia). Jenes Auge, welches sich alle Gegenstände, große und kleine, sehr viel näher als 20 Zoll rücken muß, um sie recht scharf und deutlich zu sehen, heißt kurzsichtig; im entgegen gesetzten Falle aber, wo die Gegenstände, um deutlich gesehen zu werden, viel weiter, als 20 Zoll entfernt werden müssen, fernsichtig.

Augen nun, deren Hornhaut und Linse dicht und stark gewölbt ist, brechen die einzelnen Lichtstrahlen zu bald, der Brennpunct fällt zu weit vor die Retina, die Strahlen divergiren hinter dem Brennpuncte zu früh, und müssen somit an Intensität abnehmen. Ein solches Auge wird daher, was es an Größe gewinnt, an Deutlichkeit des Bildes verlieren, und ferne Gegenstände, von denen die unter einem kleineren Winkel auffallenden Strahlen zu schnell gebrochen werden, erscheinen daher undeutlich, und müssen dem Auge genähert werden; das Auge ist kurzsichtig. Daher wird ein solches Auge auch deutlicher sehen, wenn ein concaves Glas die Lichtstrahlen zerstreut, den Einfallswinkel größer macht, der Brennpunct näher an die Retina fällt, und das Bild zwar kleiner, aber zugleich intensiver, deutlicher erscheint. Kleine Gegenstände sieht ein solches Auge aus demselben Grunde besser, als ein weniger brechendes. Diesen Fehler des Gesichtes trifft man am häufigsten

bey jungen, gesunden Kindern an, bey welchen, außer der größern Convexität der Hornhaut und der Linse, besonders der stärkere, im Auge eben so wie im übrigen Organismus gegenwärtige, Lebens-Turgor diese Erscheinung erklärt. Daher tritt auch bey Erwachsenen nicht selten während einer gesteigerten Turgescenz zum Kopfe vorübergehende Kurzsichtigkeit ein, und kurzsichtige Kinder verlieren bey reiferem Alter im Verhältnisse der Abnahme jener Turgescenz ihre Kurzsichtigkeit.

Im Gegentheile aber wird ein Auge, wo Hornhaut und Linse zu flach, die durchsichtigen Medien des Auges minder dicht sind, oder der Lebens-Turgor bereits wegen der im Alter vorwärts gehenden regressiven Metamorphose des Auges abgenommen hat, die einfallenden Lichtstrahlen zu spät brechen, der Brennpunct fällt zu nahe an die Retina, das Bild wird daher zu klein, und die Gegenstände werden erst dann deutlich gesehen, wenn ihre größere Entfernung durch den kleinen Winkel der einfallenden Strahlen die frühere Brechung derselben befördert. Ein solches Auge ist fernsichtig; ein Zustand, der besonders im höhern Alter, und immer nach dem Verluste der Krystalllinse nach einer Staar-Operation, eintritt. Größere Gegenstände erkennt ein solches Auge deutlicher, und convexe Gläser, welche die Strahlen mehr brechen, folglich das Bild auf der Retina vergrößern, helfen diesem Uebel ab.

Das gesunde Auge sieht aber in verschiedenen Entfernungen mit gleicher Deutlichkeit, es hat also ein Vermögen, sich den verschiedenen Verhältnissen der Körper anzupassen, so, daß sie bey verschiedenen Entfernungen derselben vom Auge, doch eine gleiche Brechung in diesem erleiden, daß also die Strahlen bey nahen Gegenständen früher in einen Brennpunct sich vereinigen, als sie sonst thun würden, bey entfernten Gegenständen hingegen später. Diese Abänderung der Brechung ist willkührlich, denn durch Anstrengung können wir sehr entfernte, wie sehr nahe Körper deutlich sehen, die wir bey

nachlässiger Betrachtung nicht gehörig erkennen. Bemühen wir uns oft, sehr nahe kleine Gegenstände zu erkennen, so werden wir am Ende kurzsichtig, so wie wir durch zu häufiges Sehen in die Ferne fernsichtig werden. Die Brechung der Lichtstrahlen im Auge wird aber dadurch verändert, daß die Wölbung der Theile des Auges vermehrt oder vermindert wird. Die Theile nun, welche durch Veränderung ihrer Convexität auf die Sehweite einwirken können, sind die Hornhaut, und die Crystallinse. Jene wird beym Sehen in der Nähe convexer, wenn die Muskeln des Augapfels denselben zusammen pressen und verlängern; beym Sehen in der Ferne wird sie flacher, wenn diese Muskeln erschlaffen. Denn wirken alle gerade Muskeln zugleich, so ziehen sie das Auge rückwärts in die Augenhöhle, so weit nähmlich das Fett nachgibt; so aber, weil auch die Seiten des Auges mit ähnlichem Fette umgeben sind, pressen diese Muskeln die Feuchigkeiten des Auges gegen seine einzige freye Fläche, die vordere, wo sich die elastische etwas nachgebende Hornhaut befindet. Man hat gefunden, daß in dem Verhältnisse, wie das Auge von entfernten Gegenständen zur Betrachtung naher, fast in eben der Linie liegender, übergeht, auch die Convexität der Hornhaut stärker wird. In wie fern aber die Willkühr auf die Krystallinse bey dem verschiedenen Sehen wirken kann, läßt sich schwer nachweisen. Doellingers Annahme, das Strahlenbändchen als einen Muskel, der von der Retina in seiner Thätigkeit bestimmt wird, zu betrachten, könnte wenigstens erklären, wie die Linse bey der angestrengten Betrachtung kleiner Gegenstände zurück gezogen, und der Retina genähert werde. Aber bey den verschiedenen Veränderungen, die das Auge bey der Betrachtung naher oder ferner, kleiner oder großer Gegenstände erleidet, hängt auch sehr vieles ab von der Erweiterung oder Verengerung der Augenliederspalte, und der Pupille, wodurch bald mehr, bald weniger Lichtstrahlen ins Auge gelassen werden, und wodurch eben deßwegen die Brechung derselben vermehrt oder vermindert

wird, indem ein größerer Lichtkegel sich später in einen Brennpunct vereinigt, als ein kleinerer. Ja auch die schnelle Veränderung der Secretionen im Auge scheint, bey jeder Anstrengung desselben, nebenbey einigen Einfluß auf die Veränderung der Form desselben zu haben.

Litteratur.

Schriften anatomischen Inhalts.

Hippocratis Coi de locis in homine. ej. de natura hominis cum comment. Galeni. Paris. 1534.

C. Galeni de usu partium. Lugd. 1550.

A. Vesalius de corporis humani fabrica. Basil. 1555.

J. Sylvii isagoge in libros Hyppocratis et Galeni anatomicos. Paris. 1558.

B. Eustachii opuscula anatomica. Venetiis 1564.

C. Bauhini de corporis humani fabrica. Basil. 1590.

C. Varolius anatomia seu de resolut. corp. hum. lib. IV. Francof. 1591.

R. Columbus de re anatomica. Francof. 1593.

G. Fallopii opera omnia. Francof. 1600.

C. Bauhini theatrum anatomicum. Francof. 1605.

M. F. ab Aquapendente de visione, voce et auditu. Venet. 1606.

J. Casserii Panthesthesein id est de quinque sensibus liber. Venet. 1609.

C. Bartholini anatomiae institutiones. Viteb. 1611.

V. F. Plempius Ophthalmographia seu tractatus de oculo. Amstelod. 1632.

A. Spigelii de corpor. humani fabrica Venet. 1632.

J. Casserii tabulae anatomicae. Amstelod. 1644.

C. V. Schneider de osse frontis. Viteberg. 1650.

T. Bartholini Anatomia. Viteberg. 1651.

C. V. Schneider de osse cribriformi et sensu ac organo odoratus. Viteb. 1655.

H. Meibom de vasis palpebrarum novis. Helmst. 1666.

J. Veslingii syntagma anatomicum. Amstel. 1666.

A. Nuck Adenographia. Leidae 1671.

C. Drelincurtii praeludium anatomicum. Amstelod. 1680.
G. Bidloo Anatomia. Amstelod. 1685.
J. Diemerbroekius Anatom. corp. hum. Utraj. 1685.
S. Collins Systema anatomicum. London 1685.
M. Malpighii opera omnia. London 1686.
H. Fabricii ab Aquapendente opera omnia anatom. et physiol. Lipsiae 1687.
J. Hovii Dissert. de circulari humorum ocularium motu. Traject. 1702.
De la Charriére anatomie de la tête. Paris 1703.
J. B. Morgagni advers. anatom. Bonon. 1706—1719.
L. Heister de tunica oculi chorioidea. Handerovic 1708.
W. Crosse treatise of the eyes. London 1708—1712.
H. L. Muth Structur des menschlichen Auges nach Kunst verfertigt. Frankf. 1709.
F. Ruyschii opera omnia. Amstelod. 1710—1722.
Bibliotheca anatomica chirurgica. London 1711.
P. Kennedy ophthalmographia, or a treatise of the eye. London 1713.
B. Eustachii tabulae anatomicae, editio Lancisii. Romae 1714.
F. Ruyschii thesauri anatomici. Amstelod. 1715.
J. B. Bianchi ductus lacrymales novi eorumque anatomia, usus, morbi et curatio. Aug. Taurin. 1715.
E. Hoppe de palpebris. Basil. 1715.
J. Schatzen tractatus curiosus de iride, lacrimis, labiis et linguis. Norib. 1716.
J. L. Heister compendium anatomicum. Altorf 1717.
J. F. Rauch de partibus corporis humani eorumque functionibus vivis. Vindob. 1721.
J. E. Wreden arteriologische Tabellen. Hannover 1721.
C. de St. Yves nouveau traité de maladies des yeux, avec de nouvelles decouvertes sur la structure de l'oeil. Paris 1722.
J. A. Kulmus anatom. Tafeln. Danzig 1722.
F. Ruysch de glandularum fabrica. Lipsiae 1722.
H. Boerhave de glandularum fabrica. Lips. 1722.
J. D. Santorini observat. anatomicae. Venet. 1724.
J. Gering de distantia lentis convexae ab oculo. Misenae. 1726.
B. S. Albinus de ossibus corpor. hum. Leid. 1726.

F. Petit, lettre dans laquelle il demontre que le crystallin est fort près de l'uvée. Paris 1726.
Nuckius tractatus de ductibus oculorum aquosis. Paris. 1726.
C. Drelincurtii opuscula medica omnia. Hagae 1727.
A. F. Walther programma de cerebro, nervis et gangliis. 1727.
J. B. Morgagni epistolae anatomicae. Bonon. 1728.
H. L. Muth, Zergliederung des menschl. Auges. Cassel 1730.
J. Taylor account of the mechanisme of the globe of the eye. London 1730.
D. Paradys de oculi humani fabrica. Leid. 1731.
F. Petit reflexions sur les decouvertes faites sur les yeux. Paris 1732.
R. Kaisin de visu. Leidae 1733.
W. Cheselden osteography. London 1733.
M. Petit mémoire sur les voies lacrymales, inséré dans l'histoire de l'acad. roy. d. sc. 1734.
J. de Maffé de oculi constructione. Leid. 1737.
P. de Puzzolis de organo visorio. Rom. 1738.
J. Taylor le mechanisme, ou nouveau traité du globe de l'oeil avec l'usage de ses parties. Paris 1738.
P. C. van der Mark de oculi fabrica. Duisburg. 1738.
J. F. Henkel epistola de nonnullis circa nervos opticos. Halae 1738.
J. D. Santorini observat. anatom. Venet. 1739.
Junker dissert. de gangliis generatim. Halae 1740.
J. Taylor, Versuch über die Bewegung der Mäuslein der Augenkugel. Lisboae Lusit. 1740.
A. M. Vasalva dissert. anatom. Venet. 1740.
E. J. Wachendorf in comment. lit. Norw. 1740.
G. Cheselden the anatomy of human body. London 1741.
D. Apel de oculi humani fabrica. Leid. 1741.
A. a. Haller de membrana pupillari disser. inter acta societ. reg. Upsal. 1742.
J. P. Lobé de oculo humano Leid. 1742.
G. F. Siegwart specimen ophthalmologiae. Halae 1742.
A. Le Camus sub. S. A. le Moine defensae theses: obliqui oculorum musculi retinam a crystallino removent. Paris. 1743.
B. D. Mauchart diss. de oculi tunica cornea. Tubing. 1743.

B. S. Albini explicatio tabul. anatom. Eustachii 1744.
Bertin, dans les memoires de l'acad. roy. d. sc. de Paris 1744.
G. Baglivii opera medico practica et anatomica. Lugd. Batav. 1745.
J. A. Schaarschmidt's Myologische Tabellen. Berlin 1747.
P. Camperus dissert. de quibusdam oculi partibus 1748.
J. F. Meckel de quinto pari nervor. cerebri. Goetting 1748.
J. A. Schaarschmidt's Angiologische Tabellen. Berlin 1748.
A. E. Gautier d'Agoti anatomie de la tête. Paris 1748.
J. Bonhomme traité de la cephalotomie. Avignon 1748.
A. Bertrandi diss. anatomicae duae de hepate et oculo. Turin. 1748.
Moeller dissert. exhibens observ. circa tunicam retinam et nervum opticum. Halae 1749.
P. A. Boehmer instit. osteologiae. Halae 1749.
W. A. M. Forst de sensibus externis. Prag. 1749.
J. A. Schaarschmidt's Neurologische Tabellen. Berlin 1750.
J. P. Rahtlauw traité de la cataracte, avec une préface sur la structure de l'oeil et les propriétés de la vision. Amsterd. 1751.
A. a. Haller disput. anatom. Goetting. 1752.
J. G. Brendel fabrica oculi in fetibus abortivis observata. Goetting. 1752.
G. J. Schutt de proximo visus organo. Ultraj. 1752.
P. Tarin dictionnaire anatomique suivie d'une bibliothèque anatom. et physiolog. Paris. 1753.
J. G. Zinn de ligamentis ciliaribus progr. Goetting. 1753.
J. G. Zinn observ. botanicae et anatomicae de vasis subtilioribus oculi et cochlea auris interna. Goetting. 1753.
P. Tarin myographie ou description des muscles du corps humain. Paris 1753.
J. M. Stoerk de visus organo. Vindob. 1753.
B. S. Albini adnotat. accademicae. Leidae 1754.
J. B. Winslow exposition anatomique de la structure du corps humain. Basil. 1754.
J. B. Winslow's Anatomie mit Albin's Tafeln. Braunschweig 1754.
Bertin traité d'osteologie. Paris 1754.
A. a. Haller iconum anatomic. fascic. Goetting. 1756.

F. Hildebrandt de motu iridis. Brunswigae. 1756.
B. C. Albinus de ossibus corp. hum. Vindob. 1756.
J. G. Zinn de motu uveae in comment. societ. scient. Goetting. T. 1. 1757.
A. Mathei tentamen de nervis in genere 1758.
A. Monro observ. anat. and physiol. wherein D. Hunter's claim to some discoveries is examined. Edinb. 1758.
J. Hill the fabrik of the eye. London 1758.
P. Camper demonst. anatom. physiolog. Amstelod. 1760.
T. Arnold, die Fabrik und Bildung des Auges. Lemgo 1760.
T. Gataker an account. of the structure of the eye. London 1761.
W. Hunter med. comment. P. 1. containing a plain answer to P. Monro. London 1762.
J. T. Walter's Abhandlung von den trockenen Knochen des menschl. Körpers. Berlin 1763.
A. a. Haller opera anatomica minora. Lausanne 1762.
N. Stenonis de musculis et glandulis specimen. Hafniae 1664.
T. Willis cerebri anatome et nervorum descriptio. London 1664.
Leinker dissert. anatomica de tunica chorioidea. Venetiis 1764.
A. B. Hirsch paris quinti nerv. encephali disquis. 1765.
F. Fontana dei moti dell' iride. Lucc. 1765.
J. A. Schaarschmidt's Adenologische Tabellen. Berlin 1765.
A. J. Bose de maculis corneae ex ejus fabrica declarandis. Lipsiae 1767.
J. Lieutaud historia anatomico-medica. Paris 1767.
J. B. Winslow expos. anatom. de la structure du corps humain. Paris 1767.
C. N. Le Cat traité des sens. Paris 1767.
Aretaei Cappadocis Libri 7. Augustae 1768.
M. Hernighuysen de lacrymis. Leid. 1768.
C. Verdier Abregé de l'anatomie du corps humain. Paris 1768.
Guerin traité sur les maladies des yeux. Lyon 1769.
L. Heister compendium anatomic. Vindob. 1770.
J. F. Häseler's Betrachtung über das menschliche Auge. Hamburg 1771.
J. P. M. Moreni oculi humani bulbus. Turin. 1771.
J. Else anatomy of human body. London 1772.
J. Janin mémoires et observations anat. physiol. et phys. sur l'oeil. Paris 1772.

J. G. Walter observat. anatom. Berolin. 1775.

I. C. Pohl de nervis animadvers. Lipsiae 1774.

J. B. Morgagni epistolae anatom. Patav. 1774.

A. a. Haller bibliotheca anatomica. Zürich 1774.

Sabatier traité complet d'Anatomie. Paris 1775.

K. A. Wrisberg observ. anatom. de quinto pare nervorum encephali. Goetting. 1777.

J. G. Walter Myologisches Handbuch. Berlin 1777.

J. J. Plenk primae lineae anatomes. Vindob. 1775.

S. T. Soemmering de basi encephali et originibus nervorum. Goetting. 1778.

F. Leber praelectiones anatomicae. Vindob. 1778.

J. C. Loder primae lineae Neurologiae. Jenae 1778.

Walter de venis oculi. Berol. 1778.

G. Prochaska de structura nervorum 1779.

J. C. A. Mayer's Abhandl. vom Gehirn, Rückenmark, und Ursprung der Nerven. Berlin 1779.

J. G. Zinn descriptio anatomica oculi humani iconibus illustrata. Goetting. 1780.

H. W. M. Olbers de oculi mutationibus internis. Goetting. 1780.

E. Sandifort descriptio musculorum hominis. Lond. 1780.

C. F. Nuernberger de glandulis conglobatis. Viteb. 1780.

A. Monro works, published by his son. Edinb. 1781.

F. Fontana description d'un nouveau canal de l'oeil. Florence 1781.

J. A. Schaarschmidt's Angiologische Tabellen. Berlin 1781.

A. a. Haller icones anatomicae. Goetting 1782.

J. Lieutaud's Zergliederungskunst nach den neuesten naturhistorischen und kritisch. Bemerk. von A. Portal. Leipzig 1782.

J. A. Schaarschmidt's Myologische Tabellen. Berlin 1783.

E. Sandifort exercit. anatom. 1783.

A. Monro observations on the structure and functions of the nervous system. Edinb. 1783.

N. Jadelot's Lehre von der Natur des gesammten menschl. Körpers 1783.

B. Eustachii tabulae anatomicae novis explicat. illustratae ab A. Maximino. Rom. 1783.

C. G. Hoffmann, kurze Beschreibung der Knochen und Muskeln des menschl. Körpers. Nürnberg 1783.

J. C. Reil de lentis crystallinae structura fibrosa. Halae 1784.
A. Scarpa anatomicae annotationes. Paviae 1785.
G. Prochaska adnotat. acad. contin. observ. et descript. anatom. Pragae 1785.
H. A. Wrisberg sylloge comment. anatom. de membranis et involucris. Goetting. 1786.
J. Barth's Anfangsgründe der Muskellehre. Wien 1786.
S. T. Soemmering de decussatione nervorum opticorum. Moguntiae 1786.
J. F. Blumenbach de oculis Leucoaethiopum et iridis motu commentat. Goetting. 1786.
M. Vicq d'Azyr traité d'anatomie et de physiol. Paris 1786.
H. P. Loveling observ. anatom. rariores iconibus illustratae. Anglipoli. 1786.
Mascagni historia et ichnographia vasorum lymphaticorum. Senis 1787.
J. C. A. Mayer's anatom. Beschreibung der Blutgefäße des menschl. Körpers. Berlin 1788.
S. T. Sömmering vom Hirn- und Rückenmark. Mainz 1781.
F. A. Walter Angiologisches Handbuch. Berlin 1789.
J. D. Metzger opuscula anatom. et physiol. Gothae 1790.
S. T. Sömmering Hirn- und Nervenlehre. Frankf. 1791.
N. U. Stieck de quinque prioribus encephali nervis. Goett. 1791.
Horrebow tractatus de oculo humano ejusque morbis. Havniae 1792.
F. G. Danz Grundriß der Zergliederungskunde des ungebornen Kindes. Frankf. 1792.
J. Bell engravings explaining the anatomy of the bones, muscles and joints. Edinb. 1794.
J. C. A. Mayer's anatom. Kupfertafeln nebst den dazu gehörigen Erläuter. Berlin 1794.
S. G. Sattig de lentis crystallinae structura fibrosa. Halae 1794.
J. G. Haase programma de nervo maxillari superiori. Lipsiae 1794.
J. C. A. Mayer's Beschreibung des ganzen menschl. Körpers, mit den wichtigst. neuen anatom. Entdeck. bereichert. Berlin 1793.
J. G. Walter, von der Einsaugung und der Durchkreuzung der Sehnerven. Berlin 1794.

J. C. Reil resp. C. F. Hübner: coenaesthesis. Halae 1794.
S. T. Soemmering de foramine centrali retinae humanae limbo luteo cincto. In comment. societ. scient. Goetting. 1795.
J. G. Walter's Myologisches Handbuch. Berlin 1795.
H. M. v. Leveling Anatomie des Menschen 1795.
W. R. C. Wiedemann Handbuch der Anatomie. Braunschweig 1796.
J. J. Plenk primae lineae Anatomes. Vindob. 1796.
Darwin Zoonomie or the Laws of organic Life. London 1796.
B. S. Albini historia musculor. homin. Bamberg. 1796.
J. C. Reil exercitat. anatom. Halae 1796.
A. Monro three treatises on the brain, the eye and the ear. Edinb. 1797.
J. C. Reil de oculi mutationibus internis. Halae 1797.
J. G. Walter's Abhandl. von trockenen Knochen d. menschl. Körpers. Berlin 1798.
A. Murray descriptio arteriarum corpor. hum. in tabulas redactae. Copenhag. 1798.
S. M. A. Caldani comment. acad. med. praesert. anatom. spectant. Goetting. 1799.
S. T. Soemmering icones embryor. humanor. Francf. 1799.
J. C. Loder's anatom. Handbuch 1. B. Osteologie und Syndesmologie. Jena 1800.
H. A. Wrisberg comment. med. physiol. anat. et obstetricii argumenti soc. scient. Goetting. oblatae. 1800.
Nickels dissert. iridis anatomiam, physiol. patholog. ac morborum hinc oriund. therapiam sistens. Jenae 1800.
S. T. Sömmering vom Bau des menschl. Körpers 8 Th. Frankf. 1800.
B. Eustachius anatom. Kupfert. nebst derselb. Erläut. aus dem Holländ. v. J. C. Kraus. Wesel 1800.
K. A. Rudolphi's anatom. physiol. Abhandl. Berlin 1802.
G. Cuvier Vorles. über vergleichende Anatomie. Aus dem Franz. v. G. Fischer. Braunschweig 1802.
W. R. C. Wiedemann's Handbuch der Anatomie. Göttingen 1802.
A. R. Vetter's Lehrbuch der Anatomie des gesund. menschl. Körpers. Wien 1802.
X. Bichat's Abhandl. über die Häute im Allgemeinen und insbesondere. Aus d. Franz. v. Dörner. Tübingen 1802.
G. F. Hildebrandt's Lehrb. der Anatomie des Menschen. Wien 1802.

J. C. Loder's anatom. Tafeln zur Beförderung der Kenntniß des menschl. Körpers. Weimar 1803.

J. L. Angely dissert. de oculo organisque lacrymarum. Erlang. 1803.

J. A. Schaarschmidt's sämmtliche anatom. Tabellen, neue von J. J. Hartenkeil u. T. S. Sömmering mit Zusätzen vermehrte Auflage. Berlin 1803.

S. T. Soemmering icones oculi humani. Francof. ad Moen. 1804.

J. F. S. Posewitz synoptische Tafeln über die Osteol. des menschl. Körpers. Gießen 1805.

H. B. Mayer's synopt. Tafeln der Muskeln des menschl. Körpers. Halle 1806.

J. C. Loder's Grundriß der Anatomie des menschl. Körp. Weimar 1806.

K. J. M. Langenbeck's anatom. Handbibl. tabellarisch entwickelt. Götting. 1806.

J. F. Blumenbach's Geschicht. u. Beschreib. der Knochen des menschl. Körpers. Götting. 1807.

J. Bell's Zerglieder. des menschl. Körpers nach dem Engl. durchaus umgearb. v. A. Heinroth und C. Rosenmüller. Leipzig 1807.

J. C. Rosenmüller's Handbuch der Anatomie nach Leber's Umriß d. Zergliederungsk. Leipzig 1808.

J. C. Rosenmüller's chirurg. anatom. Abbild. für Aerzte und Wundärzte. Weimar 1810.

J. C. G. Meinecke's synopt. Tabellen der Anatomie des menschl. Körpers. Halle 1810.

A. M. Mayer's anatom. Beschreib. des ganzen menschl. Körpers. Wien 1812.

G. H. Niemeyer de origine paris quinti nervorum cerebri, monographia. Halae 1812.

J. B. Wilbrand, das Haut-System in allen seinen Verzweig. Gießen 1813.

Meckel's Handbuch der menschl. Anatomie. Halle 1815.

C. Bell a series of Engravings explaining the course of the nerves, with an address to young physicians on the study of the nerves. London 1816.

Meckel's Handbuch der menschlichen Anatomie. Halle 1816.

Bock Beschreibung des fünften Nerven-Paares und seiner Verbindung vorzüglich mit dem Ganglien-System. Meißen 1817.

C. G. Wutzer de corporis humani gangliorum fabrica atque usu. Berolin 1817.

T. W. Soemmering de oculorum hominis animaliumque sectione horizontali. Goetting. 1818.

M. J. Chelius, über die durchsichtige Hornhaut des Auges, ihre Function und ihre krankh. Veränd. Carlsruhe 1818.

J. Cloquet Mémoire sur la membrane pupillaire et sur la formation du petit cercle arteriel de l'iris. Paris 1818.

J. Döllinger über das Strahlenblättchen im menschl. Auge.

S. T. Sömmering über die feinsten Gefäße der Aderhaut im Augapfel.

Schriften physiologischen und physischen Inhalts.

J. Newtons optiks. London 1701. 4.

Gautier pro chorioidea tunica: visionis esse organon. Mémoir. de Montpell. 1706.

C. Berklay essay towards a new theory of vision. Dublin 1709.

J. A. Wedel de visione quae fit oculo gemino. Jenae 1714.

C. W. a. Lebzeltern de visu. Vindob. 1719.

H. Pemberton de fabrica oculi, quae ad diversas rerum distantias se adcommodat. Leidae 1719.

P. Becker nova hypothesis de duplici visionis organo, dioptrico altero, altero catoptrico, quorum hoc insectis, illud animalibus reliquis natura concessisse videtur. Rostock. 1720.

A. E. Rosset de visu. Basil 1725.

J. A. Kulmus dissert. de visu. 1728.

C. G. Moehring de visu. 1729.

J. F. Schreiber dissert. inaugur. de lacrymis et fletu. Lipsiae 1729.

Le Sage de la lumière des couleurs et de la vision. Genève 1729.

J. G. Daries de oculo, quod sit camera obscura maxime artificiosa. Jenae 1735.

T. Banieres de la lumière et des couleurs. Paris 1737.

J. Jurin, a reply to Robins remarks upon distinct and indistinct vision. London 1739.

G. F. Fitzgerald de visu. Monspes. 1741.

J. C. Lederer de sensibus in genere. Goetting. 1742.

P. A. Langguth de luce ex pressione oculi. Witteb. 1742.

S. Klingenstierna de modo visionis. Upsal. 1742.

J. M. F. La Sane thesis: starene potest visio absque crystallino. Paris 1743.

J. Taylor Impartial enquiry into the sent of the immediate organ of sigth. London 1743.

J. E. Hebenstreit de oculo lacrymante. Lipsiae 1744.

P. Quarin de visu. Vindob. 1745.

J. E. Euleri opuscula. Berolin. 1746.

J. J. Klauhold de visu duplicato. Argentor. 1746.

P. Camper dissert. inauguralis prima de visu. Leid. 1746.

M. Maffé de oculi humani partibus et usu. Leid. 1747.

A. Creuzberger, von den verschiedenen Arten des Sehens. Nürnberg 1748.

E. A. Nicolai Gedanken von Thränen und Weinen. Halle 1748.

Euler conjecturae circa propagationem soni ac luminis. Berolin. 1750.

M. Nougaez Ergo retina primarium visus organum. Paris. 1750.

S. Schaarschmidt's Physiologie mit Zusätzen von Nicolai. Berlin 1751.

C. W. F. Struve traité d'optique. Paris 1752.

J. P. Buchner de visione simplici et duplici. Argentor. 1753.

J. P. Eberhard de visu. Halae 1754.

E. Bonnet de Condillac traité des sensations. Paris 1754.

J. H. Percy de visu. Basil. 1755.

F. Hildebrandt de motu iridis. Brunsvig. 1756.

De la Caille traité d'optique. Paris 1756.

J. Taylor explicatio modi visionis. Neapoli 1756.

J. F. C. Grimm de visu. Goetting. 1758.

G. W. Porterfield a treatise on the Eyes, the manner and phaenom. of vision. Edinb. 1759.

Bouguer traité d'optique. Paris 1760.

J. R. Müller de irritabilitate iridis hincque pendente motu pupillae. Basil. 1760.

J. L. L. Lösecke's Physiologie. Dresden 1762.

C. Scherfer, von den zufälligen Farben. Wien 1765.

M. Schoretics de sensibus externis eorumque inter se commercio. Vindob. 1765.

F. Fontana dei moti dell' iride. Lucca 1765.

K. Pemberton elements of physiology. London 1772.

J. L. Galatin de visu. Monspes. 1774.

J. Harles treatise of optiks. London 1775.

J. Priestley's Geschichte der Optik, übers. v. Klügel. Leipzig 1775.

C. E. Wuensch visus phaenom. quaedam explicat. Lipsiae 1776.

N. Jadelot Physica hominis sani. Nancy 1778.

H. W. M. Olbers de oculi mutationibus internis. Goett. 1780.

A. a. Haller primae lineae physiologiae. Goetting. 1780.

H. Boerhave's Physiolog. übers. und mit Zusätz. v. J. P. Eberhard. Halle 1780.

Marat's Entdeckungen am Lichte, aus dem Franz. übers. v. Weigel. Leipzig 1783.

J. D. Metzger's Grundriß der Physiologie. Königsberg 1783.

L. M. Caldani institutiones physiologicae. Lipsiae 1785.

J. Elliot's Physiolog. Bemerk. über die Sinne, besond. über das Gesicht u. Gehör, a. d. Engl. Leipzig 1785.

J. Blumenbach de oculis Leucoaethiopum et iridis motu comment. Goetting. 1786.

F. A. Walter adnot. academ. Berolin. 1786.

A. v. Haller Handb. der Physiol. mit Zusätzen v. Wrisberg, Sömmering und Meckel. Berlin 1788.

J. W. v. Goethe, Beyträge zur Optik. Weimar 1791.

Wünsch, Versuche und Beobachtungen über die Farben des Lichtes. Leipzig 1792.

T. Young remarks on vision, in den philosoph. transact. 1793.

E. Darwin, Zoonomie, oder Gesetze des organisch. Lebens, a. d. Engl. v. D. Brandis. Hannover 1795.

J. C. Reil de oculi mutationibus internis. Halae 1797.

J. C. Ebermayer comment. de lucis in corp. humanum praeter visum efficacia. Goetting. 1797.

G. R. Treviranus, physiol. Fragmente. Hannover 1797.

Blnmenbach instit. physiolog. editio secunda. 1798.

J. E. Ebermeier, Versuch einer Geschichte des Lichts, in Rücksicht seines Einflusses auf die gesammte Natur und auf den menschl. Körper. Osnabr. 1799.

E. Horn, über die Wirkungen des Lichts auf den lebenden menschl. Körper. Königsberg 1791.

G. Prochaska opera minora anatom. physiol. et pathol. argumenti, Vindob. 1800.

A. v. Haller Grundriß der Physiologie. Erlangen 1800.

I. F. Nickels dissert. inauguralis medico-chirurgica sistens iridis anatomiam, physiol. pathol. etc. Jenae 1800.

F. L. Kreysig's neue Darstellung der physiolog. und pathol. Grundlehren. Leipzig 1800.

Schmidt's Physiologie, philosophisch bearbeitet. Jena 1800.

C. H. Pfaff's Grundriß einer allgemeinen Physiol. und Pathol. des menschl. Körpers. Koppenh. 1801.

J. Görris Aphorismen über die Kunst, als Einleitung zu Aphorismen über Organonomie., Physiol., Psychol. u. Anthropol. Coblenz. 1802.

J. H. F. Autenrieth Handbuch der empirisch menschl. Physiologie. Tübingen 1802.

K. C. Langsdorf's Grundlehren der Photometrie. Erlangen 1803.

Wagner's Versuch über die Natur der Dinge. Leipzig 1803.

A. Winkelmann's Einleitung in die dynam. Physiol. Göttin. 1803.

X. Bichat's allgemeine Anatomie, angewendet auf die Physiol. u. Arzeneywissenschaft, a. d. Franz. v. H. Pfaff. Leipzig 1803.

J. J. Dömling's Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Götting. 1803.

Troxler's Versuche in der organischen Physik. Jena 1804.

A. E. Keßler über die Natur der Sinne. Jena 1805.

Vetter's Erklärung der Physiologie. Wien 1805.

J. Doellinger's Grundriß der Naturlehre des menschl. Organismus. Bamberg 1805.

G. Prochaska institutiones Physiologiae humanae. Vindob. 1805.

J. Görres Exposition der Physiologie. Coblenz 1806.

Luebsch Grundriß der Anthropol. physiolog. bearbeitet. Götting. 1806.

J. C. A. Heinroth's Grundzüge der Naturlehre des menschl. Organismus. Leipzig 1807.

J. C. Wagner's Theorie der Wärme und des Lichts. 1807.

K. L. Dumas, Anfangsgründe der Physiol. a. d. Franz. übers. u. bericht. v. L. A. Kraus. Götting. 1807.

P. H. Walther's Physiol. des Menschen, mit durchgängiger Rücksicht auf die comparative Physiologie der Thiere. Landshut 1808.

F. L. Augustini's Lehrbuch der Physiol. des Menschen. Berlin 1809.

G. F. Hildebrandt's Lehrbuch der Physiologie. Erlangen 1809.

J. F. Blumenbach institutiones physiologiae. Goetting. 1810.

Curtii Sprengel institutiones physiolog. Amstelod. 1810.

K. F. Burdach's Physiologie. Leipzig 1810.

C. Sprengel institut. medicae. Amstelod. 1810.

K. F. Burdach Encyclopädie der Heilwissenschaften. Leipzig 1811.
T. P. Maunoir Mémoires sur l'organisation de l'iris. Paris 1812.
G. Prochaska disquisitio anatom. physiolog. organismi humani ejusque processus vitalis. Vindob. 1812.
D. Morichini sur la force magnetisante du bord extrême du rayon violet. Mémoire lu à l'académie des Linaei à Rome le 10 Sept. 1812.
P. Heinrich, die Phosphorescenz der Körper. Nürnberg 1812.
A. Schopenhauer über das Sehen und die Farben. Leipzig 1816.
C. W. J. Mühlibach inquisitio optico-physiol. de visu. Vindob. 1816.
F. Magendi Précis élémentaire de Physiologie. Paris 1816.
T. S. Voigt, die Farben der organischen Körper. Jena 1816.
G. F. Parrot Grundriß der theoretischen Physik. Leipzig 1816.
J. B. Biot Précis élément. de physique experim. Paris 1817.
Ruhland, über die polarische Wirkung des gefärbten heterogenen Lichtes, eine 1816 von der k. Akad. der Wissenschaften zu Berlin gekrönte Preisschrift. Berlin 1817.
J. Weber dynamische Licht-Farben- und Wärme-Theorie. Landsh. 1818.
J. Purkinje's Beyträge zur Kenntniß des Sehens in subjectiver Hinsicht. Prag 1819.
J. H. Zucker dissert. inaugural. contin. quaedam de physiol. ocul. humani. Erlangae.
L. Gmelin dissert. chemico-physiologica sistens indagationem chemicam pigmenti nigri etc. Goetting.
Himly's Ophthalmologische Bibliothek.
Steinbach's Beyträge zur Physiologie der Sinne.
Meckel deutsches Archiv für die Physiologie. Halle 1815.
J. C. Reil's Archiv für die Physiol. vom 7ten Bande an von Autenrieth.
A. Röschlaub's Magazin zur Vervollkommnung der theoretisch. und practisch. Heilkunde. Frankf. am Mayn.
Tübinger Blätter für Naturwissenschaft und Arzneykunde von Autenrieth und Bohnenberger.

Staatliche Bibliothek Regensburg

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Mueller, Friedrich

Anatomische und physiologische Darstellung des menschlichen Auges

Wien 1819

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Med.1872
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11107532-6